

Aplicación para la evaluación y medición social de la creatividad



Grado en Ingeniería Multimedia

Trabajo Fin de Grado

Autor:

Manuel Sáez Ortega

Tutor/es:

Rafael Molina Carmona

Septiembre 2017



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Carlos Guillem Aldave, experto externo en creatividad, por facilitarme la información necesaria acerca de este tema y ofrecerme su ayuda para el correcto entendimiento del mismo, desde las fórmulas que desarrolló hasta el objetivo que existe en el trasfondo de este proyecto.

En segundo lugar, a mis compañeros de carrera: Leticia, Eduardo, Hipólito, Rafael, Pablo, Enrique y Daniel; por la ayuda que me han prestado durante todo este tiempo, la cual me ha servido de mucho y, sin ella, me habría costado mucho más acabar mis estudios.

Por último, pero no menos importante, a Rafael Molina Carmona, mi tutor, por ayudarme en este arduo camino desde el planteamiento del trabajo hasta la estructuración, desarrollo y posterior documentación. Sin él no habría sido posible llegar hasta aquí.

DEDICATORIAS

En primer lugar, a mi familia por el apoyo incondicional, el ánimo y la tranquilidad que me han dado y, en especial, a mis padres, no solo porque sin ellos no habría llegado hasta el final, sino porque ni siquiera me habría matriculado en la universidad. Gracias por todo el esfuerzo que habéis realizado para poder brindarme esta posibilidad.

Por otro lado, a mis amigos tanto de mi ciudad natal como de la playa: Nerea, Virginia, Laura, Rafael, Cristian, Héctor, Iván, Serafín, Alejandro, Víctor, Luis, Oscar, Javier, Unai, Enrique, Fernando, etc. Sin ellos, habría perdido las fuerzas hace mucho tiempo y, seguramente, habría desistido. Sin embargo, su confianza a ciegas en mí y la manera que tienen de alegrarme y animarme cuando más lo necesito me hacen coger fuerzas, continuar hacia delante sin que nada me lo impida y no perder el niño interior que persigue lo que busca sin ningún temor.

Para acabar, a Helena por su paciencia, comprensión y sacrificio. También, por su apoyo y ánimo incondicional y por la tranquilidad que me transmite hasta en los momentos más difíciles. Es difícil que consiga dedicarte un libro pero espero que dedicarte la carrera de mi vida sea suficiente.

Prometo recompensaros todo lo que habéis hecho por mí, esto, va por vosotros.

Gracias.

CITAS

*“El victorioso tiene muchos amigos;
el vencido, buenos amigos”*

Proverbio mongol

*“Un hermano puede no ser un amigo,
pero un amigo será siempre un hermano”*

Benjamin Franklin

*“Amar no es solamente querer,
es sobre todo comprender”*

Françoise Sagan

*“El acto de desobediencia, como acto de libertad,
es el comienzo de la razón”*

Erich Fromm

RESUMEN

La creatividad es la capacidad que tiene una persona de inventar, ya sea elementos en sí mismos o relaciones entre otros ya creados, de una manera útil y original. La mayoría de la gente piensa que la creatividad es un don, pero realmente se puede trabajar y mejorar con esfuerzo y dedicación.

Con el fin de demostrar esto, un sector de la comunidad de creativos está desarrollando fórmulas que miden la creatividad de una forma precisa y objetiva. Las fórmulas se dividen dependiendo de si estudian las aptitudes del creador directamente o si miden las cualidades de las creaciones de este. En este proyecto se han aplicado las segundas, de manera que el producto es la piedra angular del modelo y, cuando se evalúa, marca la creatividad del creador.

Para conseguir recabar la opinión acerca de la creación, se ha desarrollado una plataforma de medición social de la creatividad, la cual se apoya en estudios que utilizan como motor dichas fórmulas. Cabe destacar que dichas opiniones están ponderadas en base a la confianza que se tiene sobre el usuario evaluador en el momento que las realiza y esta va aumentando si su comportamiento en el sistema es coherente.

Para darle soporte a la plataforma se ha desarrollado una arquitectura cliente-servidor, ya que se buscaba hacer una implementación claramente diferenciada con el fin de poder facilitar sus futuras mejoras. El servidor se implementó mediante una API Rest y una base de datos no relacional, o NoSQL, pues así se asegura no tener restricciones ante futuras reestructuraciones del almacenamiento y es más sencillo mantener el control de qué peticiones se hacen al servidor. Es importante resaltar que, a la hora de hacer una petición

al servidor, primero hay que pasar una autenticación basada en tokens, la cual se ha implementado a través de JWT.

Por otra lado, la parte del cliente se ha separado en tres interfaces, una para cada tipo de usuario. Existe una interfaz de administración, que sirve para asegurar el correcto uso de los estudios aparte de las tareas típicas de gestión; una interfaz empresarial, que es dónde los creativos añaden sus productos y pueden ver los resultados de la medición de su creatividad; y una interfaz para los evaluadores, donde plasman su opinión acerca de las diferentes cualidades de los productos.

La finalidad de esta automatización de la medición de la creatividad es testear las diversas fórmulas y, si los resultados son los esperados, validarlas y ofrecer los datos a la comunidad de creativos para poder seguir mejorando en la investigación de la creatividad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	1
2. Justificación y objetivos	3
3. Estado del Arte	5
3.1. La creatividad	5
3.2. Formas sociales de recabar opiniones	7
4. Propuesta	13
4.1. Sistema de evaluación de la creatividad de un producto	13
4.1.1. El papel del evaluador	15
4.1.2. Evaluación de los productos	19
4.1.3. Evaluación de los creativos	20
5. Diseño de la plataforma e implementación	23
5.1. Metodología	25
5.2. Primera iteración	26
5.3. Prototipo final	27
5.3.1. Front End	27
5.3.1.1. Perfiles de usuario	28
5.3.1.2. Diagramas de flujo	29
5.3.1.3. Mockups	32
5.3.2. Back End	34
5.3.3. Base de datos	36
5.3.3.1. Terminología	36
5.3.3.2. Comparación entre SQL y NoSQL	37
5.3.3.3. Clasificación	38
5.3.3.4. Características	41
5.3.3.5. Diseño	42
5.3.4. API	46
5.3.4.1. Arquitectura	46
5.3.4.2. Estructura de la API	49
6. Resultados	55
6.1. Tareas como creativo	56
6.2. Tareas como evaluador	59
6.3. Resultados de la evaluación	60
7. Conclusiones y trabajos futuros	63
8. Referencias	67

1.INTRODUCCIÓN

La creatividad es la habilidad de crear nuevos elementos o relaciones entre los ya existentes de una forma útil y original.

Siempre se ha dicho que este concepto está intrínsecamente ligado a la subjetividad pero existen estudios que argumentan que la creatividad no solo depende de la suerte de ser un artista, sino que necesita de mucho esfuerzo en el campo sobre el que se esté trabajando.

Para que dichos estudios sean trascendentes necesitan medir la creatividad de la forma más exacta y objetiva posible. Para conseguirlo plantean fórmulas que tienen en cuenta los diferentes aspectos que definen que algo es creativo como, por ejemplo, si es novedoso, útil, original, bonito, complejo, capitalizable, etc.

Gracias a estas métricas se puede descubrir de una manera imparcial qué es creativo y qué no y, por consiguiente, poder ordenar las creaciones de más creativas a menos, facilitar la detección de qué características se podrían mejorar y ofrecer una valoración de las cualidades de los creadores.

Este proyecto pretende utilizar estos procedimientos como motor de una plataforma de medición social de la creatividad para confirmar que los resultados obtenidos se asemejan a los esperados y, por consiguiente, comprobar si las fórmulas son correctas para validarlas y poder realizar seguimientos de la creatividad de los productores con el fin de argumentar si la están mejorando con el paso del tiempo o no.

La plataforma se basa en plantear preguntas, sobre los diferentes aspectos de los objetos que miden la creatividad de un producto, a usuarios de diversos ámbitos y experiencias con

el fin de recoger sus opiniones. Estas opiniones serán las que darán valor a los diferentes parámetros de las formulas, siendo ponderado el valor de las opiniones dependiendo de la confianza que se tenga en el usuario.

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El desarrollo de esta plataforma me genera un interés personal notable debido a que es una idea compleja sobre la que hay que trabajar y profundizar para comprenderla e interpretarla correctamente.

La creatividad es un tema que me intriga desde hace mucho tiempo y abordarla desde el punto de vista de esta idea innovadora me motiva a afrontarla.

Además, el trasfondo del objetivo le da un valor añadido y me parece un planteamiento más enriquecedor que el de una idea comercial.

Por otro lado, también puede acabar ofreciendo datos objetivos a la comunidad de creativos, lo cual serviría para comprobar si los resultados recogidos son los esperados, mejorar las formulas y conocer más en profundidad la creatividad.

Aparte, el mundo empresarial se vería muy beneficiado de un uso elevado de la plataforma, pues podrían llegar a estimar el posible éxito o fracaso que tendría un prototipo en su nicho de mercado.

El objetivo de este proyecto es conseguir una medición social de la creatividad a través de una aplicación tecnológica. Para conseguirlo se ha focalizado el desarrollo en los siguientes puntos:

- Hacer la plataforma accesible e intuitiva para poder recabar la opinión de cualquier persona.
- Ponderar el valor de las opiniones de los usuarios para dificultar el sabotaje de la información.

- Realizar un desarrollo y una formulación de medición de la creatividad robusta y válida para cualquier caso.
- Hacer una interfaz de administración y otra empresarial para agilizar el control y asegurar que los estudios sean de calidad.
- Validar las formulas a través de ejemplos reales.

3. ESTADO DEL ARTE

En este apartado se van a explicar los dos pilares fundamentales de la plataforma: la creatividad y las formas de recoger opiniones. El estudio de ambas ofrecerá un punto de partida sobre el que enfocar el desarrollo para que la base de este sea lo más firme posible.

3.1. LA CREATIVIDAD

La creatividad siempre ha sido un concepto muy difuso ligado a la imaginación pero de un tiempo a esta parte el esfuerzo de los investigadores, como Ellis Paul Torrance, se ha visto focalizado en desarrollar métricas que midan la creatividad de una forma precisa (Kyung Hee Kim 2006) (Torrance, E. P. 1974). Estas medidas se dividen dependiendo de los aspectos que miden, unas miden las destrezas de los creativos solamente y otras miden las cualidades de los productos que ellos crean.

La mayoría de los test se fundamentan en métricas que miden directamente la creatividad del creador pero, en el caso de este proyecto, se ha decidido utilizar las que la miden en base a la creatividad de sus creaciones.

El producto final es la derivación del trabajo del creativo y, por consiguiente, causa directa de su creatividad. Esto quiere decir que el resultado de la medición de la creatividad del producto será igualmente aplicable al productor.

Partiendo de esta relación, el elemento creado se erige como pilar fundamental del modelo y eje del sistema. Este modelo busca objetivar el proceso de medición lo máximo posible y, para ello, se han de desglosar todos los atributos del producto, por lo que se hará el cálculo

sobre unas 60 propiedades, aproximadamente. La investigadora Dr. Susan P. Besemer, ya determinó con su modelo de análisis CPSS, Creativity Semantic Product Scale, que las diferentes propiedades de un objeto se podían agrupar en: eficacia, novedad, elegancia y génesis (David H. Cropley , James C. Kaufman , Arthur J. Cropley 2011) (Besemer 2013).

El modelo que se propone toma como referencia el anteriormente mencionado y agrupa las características de la creación en: resolución, novedad y estilo. Con esto se pretende conseguir una primera clasificación que mida las principales cualidades de la creatividad. Como es obvio, estos grupos englobarán diferentes atributos y, dependiendo del ámbito en el que se esté aplicando la medición, unos pueden ser más importantes que otros e incluso algunos pueden llegar a carecer de sentido.

Para que la métrica sea lo más robusta posible y no genere ningún conflicto sea cual sea el entorno, los atributos del producto tendrán un factor de importancia el cual marcará el efecto que tiene su puntuación sobre la creatividad general del mismo. Por ejemplo, la cualidad de ser bonito tendrá más importancia en un objeto cuya finalidad sea decorativa que en uno cuya finalidad sea la mejora de las tareas diarias del hogar, mientras que la ligereza y la ergonomía funcionarán de forma inversa.

La definición de la métrica, el modelo y la forma en la que se comunican los diferentes elementos del modelo están siendo desarrollados por Carlos Guillem Aldave como parte de su tesis doctoral. El foco lo ha centrado en realizar un modelo que incluya las métricas de la creatividad, con su porcentaje de importancia, para tratar de analizar el grado de creatividad de un producto lo más estricto posible y que pueda ser analizado de una manera automática

para su integración en una herramienta digital. Debido a esto, se ha colaborado con él para desarrollar la plataforma tecnológica que le dé soporte.

3.2 FORMAS SOCIALES DE RECABAR OPINIONES

En esencia, una encuesta es un procedimiento que busca recopilar datos mediante un cuestionario, previamente diseñado, para poder saber la opinión o las reacciones acerca de lo que se pretenda estudiar. Las preguntas pueden ir dirigidas a una parte específica de la población o a toda ella en general, dependiendo del caso (Johnson and Kuby 2012). Este público objetivo puede ser:

- Personas
- Empresas
- Instituciones

Las encuestas se pueden diferenciar según:

- Los objetivos
- Las preguntas
- El medio de captura

Según los objetivos las encuestas pueden ser:

- Descriptivas si su objetivo es analizar la situación de la población.
- Analíticas si su objetivo busca contrastar hipótesis.

Según las preguntas las encuestas pueden ser:

- De respuesta abierta.
- De respuesta cerrada.

Según el medio de captura las encuestas pueden ser:

- Papel y lápiz (PAPI).
- Entrevistas telefónicas (CATI: *computer-assisted telephone interview*).
- La Web (CAWI: *computer-assisted web interview*).
- Dispositivos móviles (CAPI: *computer-assisted personal interview*).

En un principio, las encuestas eran muy tediosas de diseñar y realizar, ya que solo se disponía del sistema impreso y había que estudiar muy bien cómo preguntar para que los encuestados respondiesen de manera eficiente sin necesidad de que desarrollasen una respuesta, con el fin de que no perdiesen el interés y acabasen contestando desganados.

Hoy en día esto se sigue teniendo en cuenta pero, gracias a internet, el mundo de las encuestas se ha reinventado. Al poder utilizar muchos más elementos, sin que el coste de cada encuesta aumente exponencialmente, estas se han enriquecido tanto en forma como en aportaciones. Ahora, las encuestas son más agradables de rellenar, más llamativas y la versatilidad que nos ofrece el software facilita la combinación de aspectos para poder estudiar variables que en papel son muy difíciles de analizar.

Por otro lado, la facilidad para conseguir gente que aporte información contestando las encuestas, ha cambiado la manera de enfocarlas. Antes, con tal de no generar costes desmesurados, primero se buscaba el sector de interés y entonces se le encuestaba para ver

si respondían con respecto a lo que se estimaba o no. Sin embargo, con la llegada del Big Data, se puede encuestar a cualquiera sobre lo que sea, ya que esto genera información valiosa que luego se puede emplear para otros casos, aunque no sirva para su objetivo principal en una primera instancia, pues la recopilación de información no es un problema hoy en día gracias a la automatización del proceso. El principal problema de las encuestas web radica en conseguir la motivación para que muchos usuarios la realicen, por lo que se ha tenido que recurrir a recompensas por completarlas correctamente en muchos casos.

Según los creadores de SurveyMonkey (SurveyMonkey 2016), herramienta de software y cuestionarios para crear encuestas online, hay que potenciar las encuestas incluyendo, entre otros, los siguientes aspectos:

- Introducir nuevas características que no tengan los productos. Así, se podrá detectar qué expectativas aún no han sido satisfechas por las características disponibles actualmente.
- Conocer los potenciales mercados de destino preguntando, en primer lugar, información sobre los aspectos demográficos, como la edad, el género, los ingresos, los pasatiempos, etc.
- Incluir la posibilidad de que se hagan comentarios para llegar mejor a los clientes y poder evaluar su aceptación del producto. Tras tener en cuenta los comentarios, se deben comparar con los futuros comentarios para ver qué aspectos han mejorado.
- Descubrir cuál es el porcentaje de acierto al comparar los resultados con los puntos de referencia de satisfacción del cliente para poder aplicar las mejoras según corresponda.

- Ser claro y específico. No procurar que los encuestados adivinen lo que quiere decir la encuesta haciendo preguntas generales, preguntar cosas concisas y específicas aunque haya que incluir más preguntas.

Hoy en día, en internet, rellenamos el tipo de encuesta más simple que existe muy a menudo, como son los “likes” en las redes sociales o las valoraciones sobre los productos que ofrecen algunas páginas web. En este sector tenemos muchos tipos diferentes de encuestas y unos dan más información que otros por lo que se va a proceder a compararlos.

- Solo “like”: es la que te da la opción de darle un voto positivo, sin cantidad ni calidad ni posibilidad de darle uno negativo. Debido a esto, es la que menos información ofrece, ya que no se puede establecer una comparación con la gente a la que no le ha gustado. Por ejemplo: Facebook (Mark Zuckerberg 2003) o Instagram (Kevin Systrom y Mike Krieger 2010).
- “Like” / “Dislike”: es una variante más enriquecida de la anterior ya que, en este caso, sí que permite el caso de una valoración negativa del producto, lo que conlleva mayor información gracias a la posibilidad de la comparación. Por ejemplo: Youtube (Chad Hurley, Steve Chen y Jawed Karim 2005).
- Calidad: suele ser una escala de valores comprendida entre 0 y 5 donde 3 sería una puntuación media y, por debajo o por encima, mala o buena, respectivamente. En este caso existen diversas variantes:

- Estrellas: el cálculo se realiza acumulando las puntuaciones de los usuarios y haciendo las correspondientes medias para actualizar el valor del producto, por lo que es un dato objetivo pero no aporta mayor información. Por ejemplo: Amazon (Jeff Bezos 1994).
- Burbujas: el valor del producto también es una media pero se obtiene a partir de comentarios, esto aumenta la complejidad de la encuesta pero al hacer valoraciones parciales se detectan más fácilmente los pros y los contras del producto. Por ejemplo: Tripadvisor (Phocuswright 2015).
- Nota: es la clásica evaluación de 0 a 10 donde el valor se va actualizando haciendo medias de las diferentes puntuaciones de los usuarios. Por ejemplo: portales de visionado directo de películas y series.

En la mayoría de plataformas, no se ponderan los votos de los usuarios por la trayectoria de su comportamiento ni se obvian los excesos ni los defectos. Debido a esto, al final la valoración acaba sujeta a la buena fe y la ética de los usuarios pero en cualquier momento puede ser sabotada.

Cabe destacar que algunos sistemas sí que penalizan el mal uso del servicio por parte de los usuarios pero no de los finales, si no de los que utilizan el escenario para ofrecer sus productos o servicios, lo cual es esencial y entendible si se desea mantener un contenido de calidad.

Youtube, por ejemplo, tiene el derecho de prohibir que alguien suba un determinado video, borrarlo o incluso cerrarle el canal y ha dejado muy claras las normas de la comunidad (Youtube 2017).

También, otras plataformas de suministro de productos, como Amazon y similares, se reservan a cerrar una cuenta si no cumple con los plazos de entrega o no da un servicio de calidad, al igual que los sistemas de reserva de vuelos o de hoteles pueden reducir el caché de un determinado sitio si comete infracciones.

Todas estas penalizaciones son necesarias, el problema real nace con las penalizaciones que ponen los usuarios finales sobre los usuarios que ofrecen el servicio ya que, al no pasar ningún tipo de filtro, se puede perjudicar a los comerciantes por intereses propios de una forma muy rápida, sencilla y con impunidad; y para el comerciante es mucho más difícil recuperar el estatus que ha perdido.

4. PROPUESTA

El modelo que se propone busca evaluar productos desde el punto de vista de la creatividad.

El sistema tiene un carácter social, puesto que las evaluaciones se realizan en base a la opinión de una cantidad importante de usuarios que actúan como evaluadores y se presentan emparentadas con la forma en que se califican los productos, ideas o comentarios en las redes sociales.

Toda la propuesta se basa, por lo tanto, en la manera en que se evalúan/puntúan los productos. Esta forma de evaluación tiene también cierta relación con los sistemas de revisión entre iguales o por pares, en el que los usuarios se evalúan entre sí. Para darle soporte se implementará una plataforma tecnológica, basada en tecnología web, que ofrezca todos los servicios necesarios y almacene la información pertinente.

Por lo tanto, en este apartado veremos, en primer lugar, el sistema de evaluación diseñado y, en segundo lugar, el diseño conceptual de la plataforma tecnológica en la que se sustenta.

4.1. SISTEMA DE EVALUACION DE LA CREATIVIDAD DE UN PRODUCTO

El sistema de evaluación propuesto está inspirado en algunos sistemas previos, entre ellos la revisión por pares, que se utiliza para contrastar y evaluar las investigaciones científicas o académicas.

Este tipo de evaluación se basa en superar varias revisiones, realizadas por expertos de los temas que se traten en las mismas, con el fin de asegurar su rigor y veracidad, lo que la convierte en una tarea ardua y larga (David W. Grainger 2007).

La teoría es que los evaluadores deben tener un conocimiento actual de los asuntos en cuestión, ya que en eso se fundamenta que el resultado final del documento sea el adecuado y no contenga errores. Sin embargo, se ha demostrado que a veces no se pone en práctica de forma adecuada debido a que esta función no tiene retribución monetaria y a que la mayoría de expertos tienen otro trabajo principal que no les permite dedicarle demasiado tiempo a este asunto. Es por esto que, en algunas ocasiones, acaban apoyándose en otros académicos menos expertos, los cuales quieren ampliar sus carreras, afectando negativamente al resultado final del manuscrito (Juan Miguel Campanario 2002).

El sistema de evaluación que se propone está basado en esta teoría pero aplicándose en otro entorno. Lo que se pretende con ello es actualizar la confianza en los evaluadores, es decir, modificar sus niveles dependiendo del acierto de sus evaluaciones, a medida que evalúan productos, para conseguir un efecto de verificación de las mismas y evitar sobornos de terceros sobre los usuarios finales, lo cual se va a proceder a desarrollar más en detalle para su mejor entendimiento.

El sistema constará de tres partes: creativos que proponen productos, productos a evaluar y usuarios que evalúan dichos productos. En este apartado nos centraremos en explicar cada uno de estos elementos, empezando por el papel de los evaluadores, cómo estos evalúan el producto y, finalmente, cómo se evalúa a los creativos en función de la evaluación que han obtenidos sus productos.

4.1.1. EL PAPEL DEL EVALUADOR

Antes de nada, cabe destacar que los evaluadores estarán separados en distintos niveles de confianza, los cuales irán del 1 al 5. Cada uno de estos niveles tendrá un peso, que será el que se le aplicará a sus votaciones, siendo menor el peso del primero que el del quinto. Estos pesos no son más que la confianza, mencionada anteriormente, que se tiene en los evaluadores.

Por otro lado, para que la evaluación de un aspecto del producto esté completa tendrá que ser puntuada por una cantidad diferente de evaluadores dependiendo del rango, ya que la información que nos dan las personas de a pie ha de ser más contrastada que la de un experto.

Todo esto se ve bien reflejado en la siguiente tabla.

NIVEL	PESO DE PUNTUACIÓN	CANTIDAD NECESARIA
1	1	5
2	2	4
3	3	3
4	4	2
5	5	1

Estos valores son una estimación para realizar las primeras recogidas de datos con lo cual, conforme se vaya mejorando la fórmula, pueden ir variando.

Para entender el funcionamiento, hay que empezar explicando que los productos tienen tres dimensiones claramente diferenciadas: novedad, resolución y estilo. Cada una de estas

dimensiones contiene diferentes aspectos a medir como, por ejemplo, pueden ser: lo original, lógico o bonito que es, respectivamente, entre muchos otros.

Todos estos aspectos han de ser calificados por la cantidad de evaluadores, indicada en la tabla anterior, para que el producto esté completamente puntuado. Sin embargo, en una primera instancia, se ha decidido que para que la evaluación empiece a tenerse en cuenta solo hará falta que estén valorados cinco aspectos de cada dimensión, pues en ese momento ya se tendría una estimación parcial de la calidad del producto.

Los usuarios expertos serán los de nivel 5, como es obvio, y los determinarán los creativos y los administradores de la plataforma, pues serán usuarios de confianza que marcarán el punto de comparación de las votaciones de los usuarios no experimentados. Este punto de comparación es necesario para poder actualizar la confianza en los usuarios, es decir, el peso de sus valoraciones.

La confianza de un usuario se modificará automáticamente conforme este vaya completando encuestas. Mejorará cuanto más se acerque al valor que señaló el experto y empeorará cuanto más se aleje, sea por exceso o por defecto. Como el nivel está relacionado directamente con la confianza, los usuarios escalarán o descenderán en esta escala con respecto a su comportamiento y con ello irán ganando confianza cuanto más experiencia tengan en el ámbito de evaluar.

El sistema está pensado para prevenir los problemas existentes en la revisión por pares ya que cada creativo decide quiénes son sus expertos. Por ejemplo, si una empresa propone un prototipo, sus expertos podrían ser los trabajadores que testean sus productos normalmente durante la producción. Debido a esto, no se debería dar el caso de una mala evaluación por

parte de los mismos, lo que no quiere decir que las valoraciones no puedan ser negativas sino que estas deberían de ser completamente objetivas.

Con todo esto, se consigue evitar que el experto que marque el punto de balanza pueda no ser el correcto y el problema de los sabotajes de las valoraciones.

Por otro lado, con respecto al problema de que el usuario final pueda perjudicar indiscriminadamente a los creativos y sus productos, está bastante limitado. Primero de todo porque sus valoraciones no son muy efectivas en un primer momento y tendría que darse el caso de que existiese una gran comunidad con ese propósito; y después porque al ir actualizándose los rangos, si se comportan de una forma inadecuada sus valoraciones pueden acabar siendo nulas.

En una primera instancia, puede parecer que no tenga sentido el hecho de preocuparse por los sobornos o por la interacción directa de creativos para perjudicar a la competencia ya que la finalidad de la plataforma es obtener información acerca de los productos propios de cada creativo, de cómo ven los posibles compradores un prototipo con el fin de poder mejorar el producto final y conseguir aumentar las ventas a lo máximo posible. Sin embargo, a largo plazo si continúa evolucionando el servicio, se podría dar el caso de ofrecer información en forma de BigData a terceros y, por lo tanto, estaría la puerta abierta a la manipulación con fines deshonestos tanto para favorecerse a uno mismo como para perjudicar al resto, con lo que las puntuaciones acabarían careciendo de valor real e incluso se podría llegar al punto de que los creativos se vieran atrapados por los usuarios como pasó con Uber (Javier Pastor 2015).

Con todo esto, se consigue evaluar a los creativos y a sus creaciones pero aún falta conocer cómo se va a actualizar la confianza en los evaluadores dependiendo de su comportamiento, lo que anteriormente se denominó nivel. Se pretende automatizar este proceso con el fin de alcanzar la creación de un sistema que se objeive a sí mismo, para ello se contrastarán las opiniones de los usuarios de menor nivel con las opiniones de los de nivel alto, ya que se estima que los usuarios con mayor nivel serán responsables y se confiará en que marquen los valores realmente objetivos.

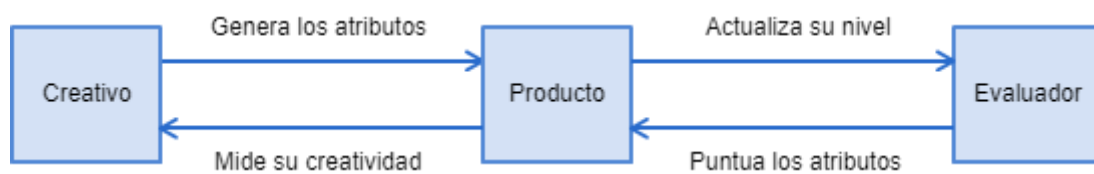
Como se ha explicado anteriormente, existen 5 niveles de evaluadores dependiendo de su experiencia, conocimientos y cercanía al consenso en las evaluaciones, siendo mayor el peso de las calificaciones del usuario de nivel 5 que el de nivel 1. A estos se les presenta una pregunta sobre una cualidad de un objeto y 5 posibles respuestas, las cuales se apoyan en la Escala Likert.

La Escala Likert es una escala de calificación que se utiliza cuando se examina experiencias con respecto a servicios o eficacia general de un producto. Plantea unas valoraciones que van de un extremo a otro, es decir, desde “totalmente en desacuerdo” a “totalmente de acuerdo” ofreciendo más información que las preguntas binarias de “sí” o “no” (Ellen Gross 2017).

En este caso se ofrecerán 5 opciones donde la opción de “totalmente en desacuerdo” corresponderá con el valor 1 y la de “totalmente de acuerdo” con el valor 5 por lo que las preguntas siempre habrá que enfocarlas a la cualidad positiva para que no sea erróneo el efecto de los valores en la medición.

Con esta plataforma, el nivel del evaluador irá variando conforme vaya contestando preguntas y dependerá de si estas son parecidas a las de los evaluadores de nivel 5 o no, que su nivel mejore o empeore.

En resumen, el sistema toma como nexo de unión entre los creativos y los evaluadores al producto y la acción de cualquiera de ellos tiene consecuencias en el resto, lo cual se ve reflejado en el siguiente diagrama.



4.1.2. EVALUACIÓN DE LOS PRODUCTOS

El cálculo de la creatividad general del elemento a medir se llevará a cabo mediante la media de las evaluaciones de cada propiedad por separado y, posteriormente, haciendo un sumatorio de los valores calculados. Por consiguiente, también podemos saber el valor de la creatividad global para cada uno de los grupos (resolución, novedad y estilo) si hacemos estos cálculos por separado. Cabe destacar que las evaluaciones realizadas por los usuarios quedarán ponderadas en función de la confianza que se tenga sobre su criterio, que no es más que el nivel que se les otorga. Con todo esto, la explicación de la fórmula sería la que se expone a continuación.

Dado un producto, definimos el conjunto P de 60 parámetros a evaluar, y un conjunto E de m evaluadores. Cada evaluador $e_j \in E$ tiene asignado un nivel $N_j \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Además, dado un parámetro $p_i \in P$, definimos $E_i \subset E$ como el subconjunto de evaluadores que han evaluado

el parámetro p_i . Para cada evaluador $e_j \in E_i$, definimos $V_{ij} \in \{1,2,3,4,5\}$ como la valoración otorgada al parámetro p_i por el evaluador e_j . De esta manera, podemos definir la evaluación final del parámetro como

$$V_i = \frac{\sum_{\forall e_j \in E_i} V_{ij} \cdot N_j}{\sum_{\forall e_j \in E_i} N_j}$$

donde la división por el sumatorio de los niveles de los evaluadores se realiza con el fin de normalizar el resultado final.

4.1.3. EVALUACIÓN DE LOS CREATIVOS

Una vez los evaluadores han opinado acerca de las cualidades de la creación, ya se conoce la creatividad de esta y, por consiguiente, se desvela la creatividad del productor. Con el fin de saber si su creatividad está mejorando o no, se ha de ir calculando recursivamente con una fórmula que tiene en cuenta las valoraciones de todos los productos realizados por el creativo en función del tiempo. Es por esto que no solo se iguale la creatividad del productor a la del objeto, sino que se van acumulando teniendo más peso la puntuación más reciente que la más antigua.

Para tener en cuenta este aspecto introducimos una ordenación temporal en las valoraciones de los productos, denotamos como $V_i^{(k)}$ y $V_i^{(k+1)}$ a dos valoraciones de un mismo parámetro correspondientes a dos productos del mismo creativo, generadas en los instantes k y $k+1$. Según esta relación de orden $V_i^{(k)} < V_i^{(k+1)}$ al ser el instante k anterior al $k+1$.

La formulación que permite calcular la valoración de un creativo es recursiva y dependiente del tiempo, de forma que la valoración en un instante k depende de las valoraciones anteriores. Para reducir gradualmente el peso de las valoraciones más antiguas, se introduce un factor de reducción temporal, denotado como $r \in [0,1]$, de manera que cada nueva valoración de un producto supone una actualización de la valoración de su creador, reduciendo el peso de las valoraciones anteriores en ese factor de reducción. El valor elegido para r nos permite modular el peso de las valoraciones más antiguas de manera que si es 1, todas las mediciones serán igual de importantes, independientemente de cuando se hiciesen; y si es 0, sólo se tendrá en cuenta la última medición. La formulación de la valoración del creativo VC_i para el parámetro p_i queda:

$$VC_i^{(1)} = V_i^{(1)}$$

$$VC_i^{(k)} = \frac{VC_i^{(k-1)} \cdot r + V_i^{(k)}}{1+r}$$

5. DISEÑO DE LA PLATAFORMA E IMPLEMENTACIÓN

En el caso de este proyecto, el objetivo que se pretende es implementar un sistema de evaluación influenciado por la revisión por pares para conseguir la mayor información posible de la forma más realista alcanzable. En definitiva, se trata de implementar la plataforma tecnológica que dé soporte a la recogida de opiniones de los usuarios sobre una serie de productos, y calcule las métricas explicadas en el apartado anterior para medir el nivel de creatividad de los productos y de los creadores de esos productos. Para ello se harán preguntas sobre los productos a diversos usuarios y estos podrán decidir si las quieren contestar o no, lo cual no supondrá un inconveniente aun existiendo una gran cantidad de las mismas ya que se espera tener muchos usuarios, por lo que se acabarán completando todas a largo plazo. La finalidad de este proceso es que el usuario no pierda el interés e intentar que se intrigue por los productos que le interesen para dinamizar las encuestas, fomentar el uso y que este sea el más eficiente posible. Aparte, se estima que esta motivación nacerá de la voluntad de contribuir del cliente para que el futuro producto cumpla con sus expectativas, pero también se podrían ofrecer cupones descuento para canjearlos en el momento del lanzamiento del mismo. Es importante matizar que la idea de potenciar el uso mediante la concesión de futuros beneficios está planteada sea cual sea la valoración, independientemente de si es buena o mala, pues lo importante en este caso es la información objetiva. Esta aclaración se debe a que no se quiere dar lugar a puntuaciones incentivadas por los creativos de los productos, lo cual conllevaría a la completa pérdida de sentido de la finalidad de la plataforma como pasó en Amazon, por ejemplo, que su sistema de puntuación acabó siendo inservible porque la mayoría de productos tenían la mejor valoración posible y tuvieron que eliminar muchas de ellas (Javier Pastor 2016).

Por otro lado, para que se empiece a considerar la valoración de un producto, este tendrá que tener un mínimo de sus aspectos puntuados por todos los diferentes tipos de evaluadores necesarios. Estos tipos se diferencian por su estatus, de evaluadores con conocimientos más contrastados a menos, lo cual se debe a que enriquece conocer la opinión sobre el producto tanto de expertos del sector como de personas de a pie.

Como es obvio, la puntuación del experto tendrá más peso sobre el valor final del producto que la del usuario básico pero eso no implica que este último no pueda mejorar su nivel, pues se pretende hallar la forma de hacer que el comportamiento de los usuarios entre en juego para premiar o sancionar las acciones de los mismos cuanto más lógicas sean. Se sabrá qué acciones son lógicas o no, comparándolas con las de los usuarios expertos, debido a que estos serán usuarios de confianza de los que se espera una conducta ejemplar.

La herramienta, en esencia, busca medir la creatividad de un producto mediante estudios de opinión que se realizan a diferentes usuarios. Se compone de una base de datos, donde almacenar toda la información necesaria, tanto de los productos como de las respuestas de los usuarios; diferentes módulos de estudio de los productos, los cuales pueden tener características diferentes dependiendo del parámetro que deseen medir y cómo; y una capa de presentación, la cual se encarga de mostrar los diferentes módulos de estudio de una manera amigable.

El objetivo es realizar una primera versión estable, con varios módulos. Con el fin de facilitar la adición de módulos nuevos en un futuro, se ha decidido implementar el servicio mediante una API para separarlos de la herramienta en sí.

Debido a esto, se debe analizar el protocolo de comunicación con la API para evitar, en la medida de lo posible, futuras complicaciones.

A continuación, se va a desarrollar cómo se ha realizado cada aspecto en diferentes apartados.

5.1. METODOLOGÍA

La metodología a seguir será una metodología ágil basada en iteraciones. Es necesario emplear dicha metodología debido a que el proyecto no está definido de una manera clara y, al tomar como apoyo esta forma de trabajo, se disminuirá lo máximo posible cualquier problema que pueda suponer una modificación. Por otro lado, al ser un trabajo en el que se ha involucrado tanto mi tutor Rafael Molina Carmona como el experto externo en creatividad Carlos Guillem Aldave, es un buen hábito para que todos los componentes de él estén al corriente de las novedades y se pueda ir evolucionando de una manera progresiva y sin grandes contratiempos.

El planteamiento inicial es conseguir una idea general de la lógica de la plataforma, sin entrar excesivamente en detalle, para poder analizar cuáles son las secciones críticas. Una vez se consiga esto, se dividirá la implementación del proyecto en funcionalidades distinguidas y se realizarán reuniones cada dos semanas para comprobar que el funcionamiento es el correcto y que no se producen incoherencias ni se queda información sin soporte. Gracias a esto, la detección de cualquier contrariedad o asunto que no se haya tenido en cuenta se facilita y avanza. Además, al focalizar el objetivo, se reduce la

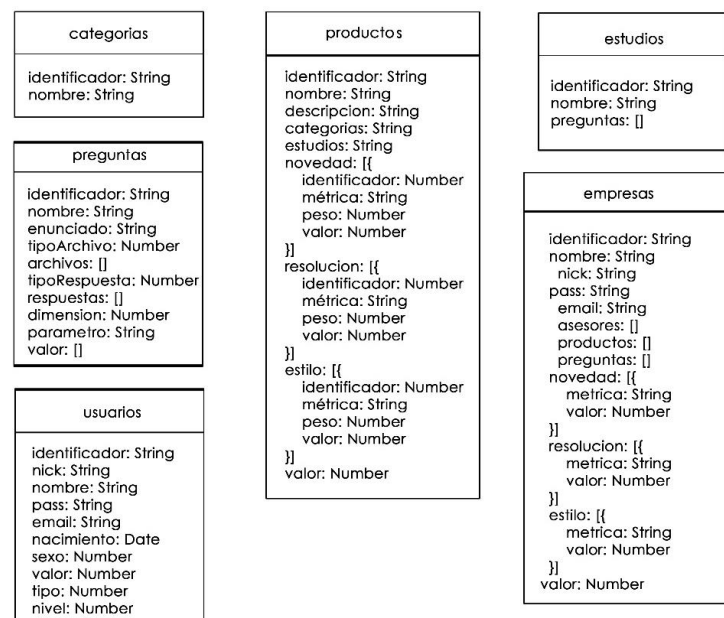
complejidad y, siempre y cuando la implementación sea correcta y genérica, a la hora de enlazar funcionalidades no deberían surgir grandes dificultades.

Con todo ello se pretende conseguir una alta eficiencia tanto en el desarrollo como en la gestión de errores.

5.2. PRIMERA ITERACIÓN

En una primera instancia, no estaban descritas todas las especificaciones del sistema, por lo que desde este punto hasta el prototipo final se han realizado muchas modificaciones. La base de datos, los permisos de los diferentes perfiles para acceder a las funcionalidades y la forma de presentar los datos son las partes que más modificaciones han sufrido.

La primera versión de la base de datos fue la que se muestra en la siguiente imagen.



Más adelante se explicarán los problemas encontrados en este diseño y cómo se han solucionado. Cabe destacar que los cambios en la estructura fueron los que conllevaron las modificaciones en la presentación de los datos.

Por otro lado, también se pensó que ofrecer la posibilidad de que los creativos añadiesen sus productos a la plataforma y les vinculasen los estudios que quisiesen, agilizaría el sistema. Esta funcionalidad se acabó restringiendo permitiendo solamente la adición del producto, pues se quería tener un mayor control sobre la interacción con los estudios para que no se viera afectada su calidad, ya que el desconocimiento del funcionamiento de los mismos podría generar resultados incoherentes.

5.3. PROTOTIPO FINAL

En este apartado se va a explicar en profundidad cómo se ha desarrollado la plataforma web desde su apariencia hasta su estructura interna y cuál ha sido su acabado final. Para llegar a este prototipo final se han desarrollado varias iteraciones con prototipos intermedios, pero en esta memoria se ha creído conveniente ilustrar el proceso sólo con los prototipos inicial y final, que ya incluye todas las funcionalidades desarrolladas. Se explicarán las diferentes tecnologías utilizadas y el porqué de su implementación.

5.3.1. FRONT END

El aspecto visual del sistema ha requerido un estudio previo con el fin de disponer los diferentes elementos de una forma intuitiva y usable. Para ello se realizaron diseños y diagramas de los distintos perfiles de usuario los cuales son: administrador, creativo y evaluador.

El desarrollo del apartado frontal ha sido implementado en HTML5 y se ha dotado de contenido mediante AngularJS, pues son tecnologías especialmente pensadas para el desarrollo web.

5.3.1.1. PERFILES DE USUARIO

Derivado del modelo, se puede intuir que los usuarios quedarán divididos en evaluadores y creativos pero, aparte de estos, también se ha diseñado el perfil de administración que no se ve reflejado en el modelo pero es totalmente necesario para controlar el correcto funcionamiento del sistema. La clasificación sería la siguiente:

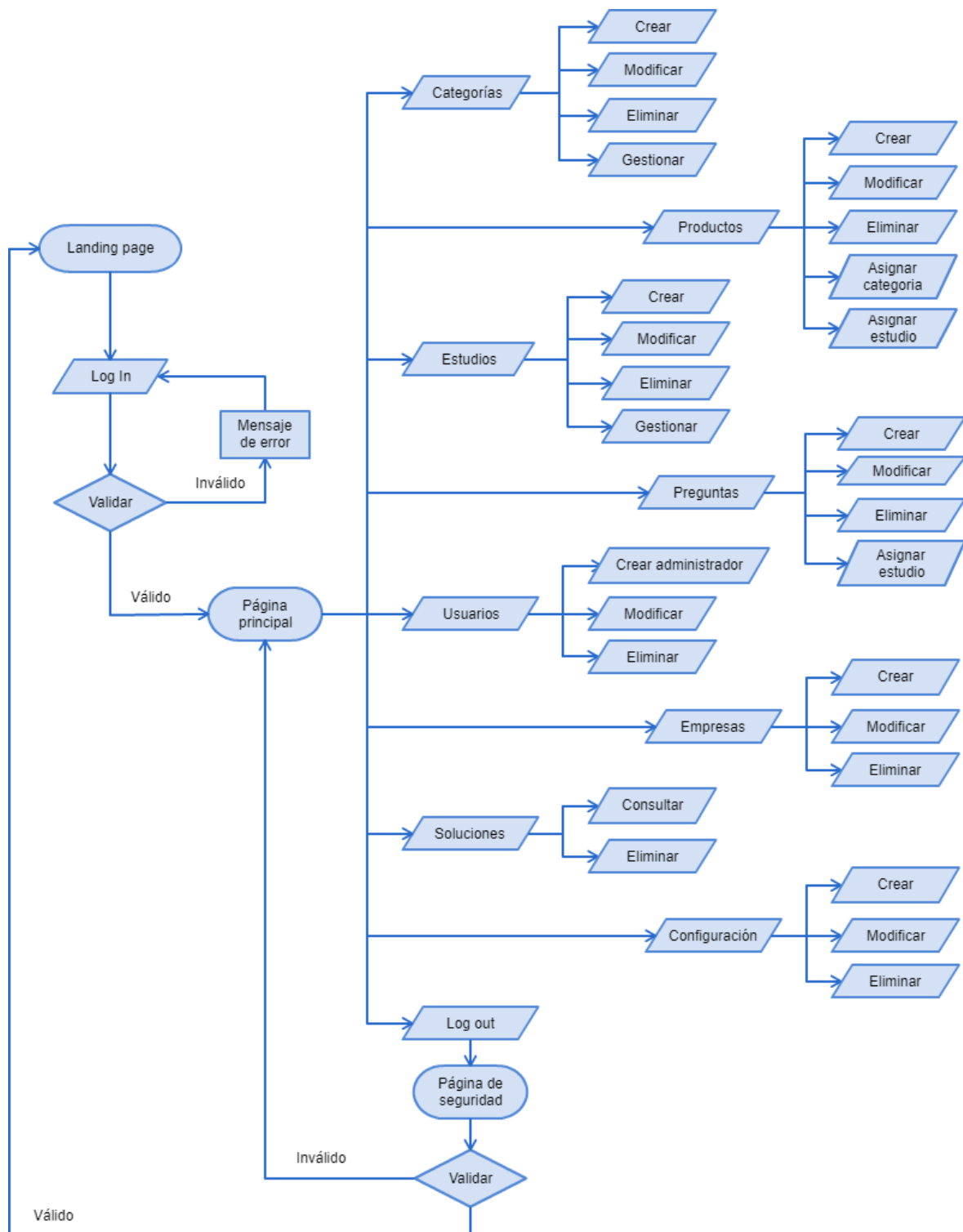
- Administrador: es un usuario con permisos para acceder a cualquier función. Se destacan las de borrado y modificación de cualquier elemento para poder corregir cualquier imprevisto.
- Creativo: es el usuario que dota la plataforma de contenidos, de productos. Se destacan las funcionalidades de creación, modificación y borrado de los mismos, siempre y cuando sean de su propiedad.
- Evaluador: es un usuario estándar el cual no parece que tenga muchas funcionalidades a su alcance pero sí que interactúa de manera indirecta en los procesos internos del sistema. Se destaca la creación de soluciones.

En el siguiente apartado se ve claramente cuáles son las diferentes funcionalidades a las que tienen acceso en relación a su perfil.

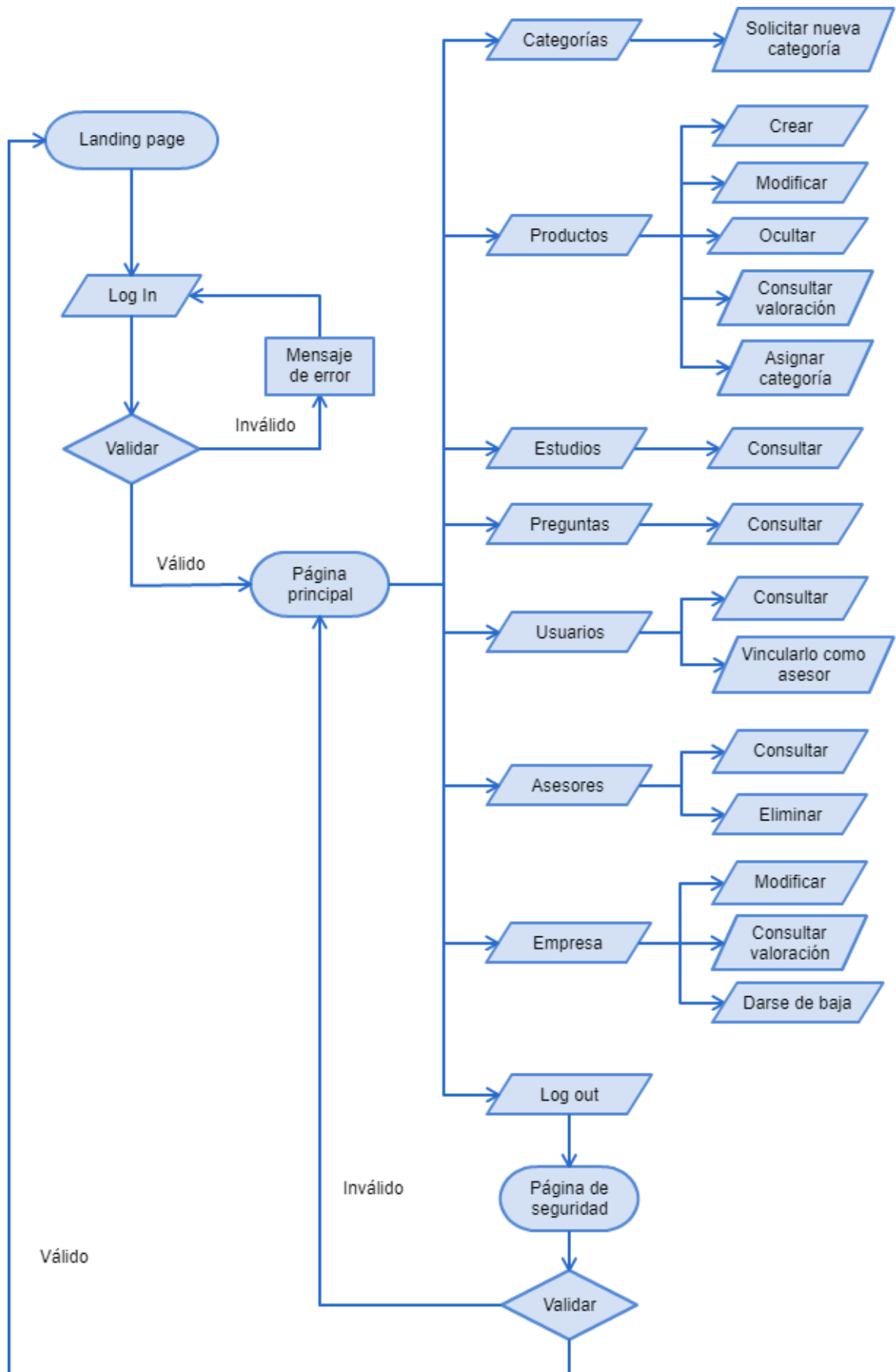
5.3.1.2. DIAGRAMAS DE FLUJO

A continuación se muestran los diagramas de flujo de los diferentes perfiles de usuario, los cuales indican qué funcionalidades tienen a su disposición.

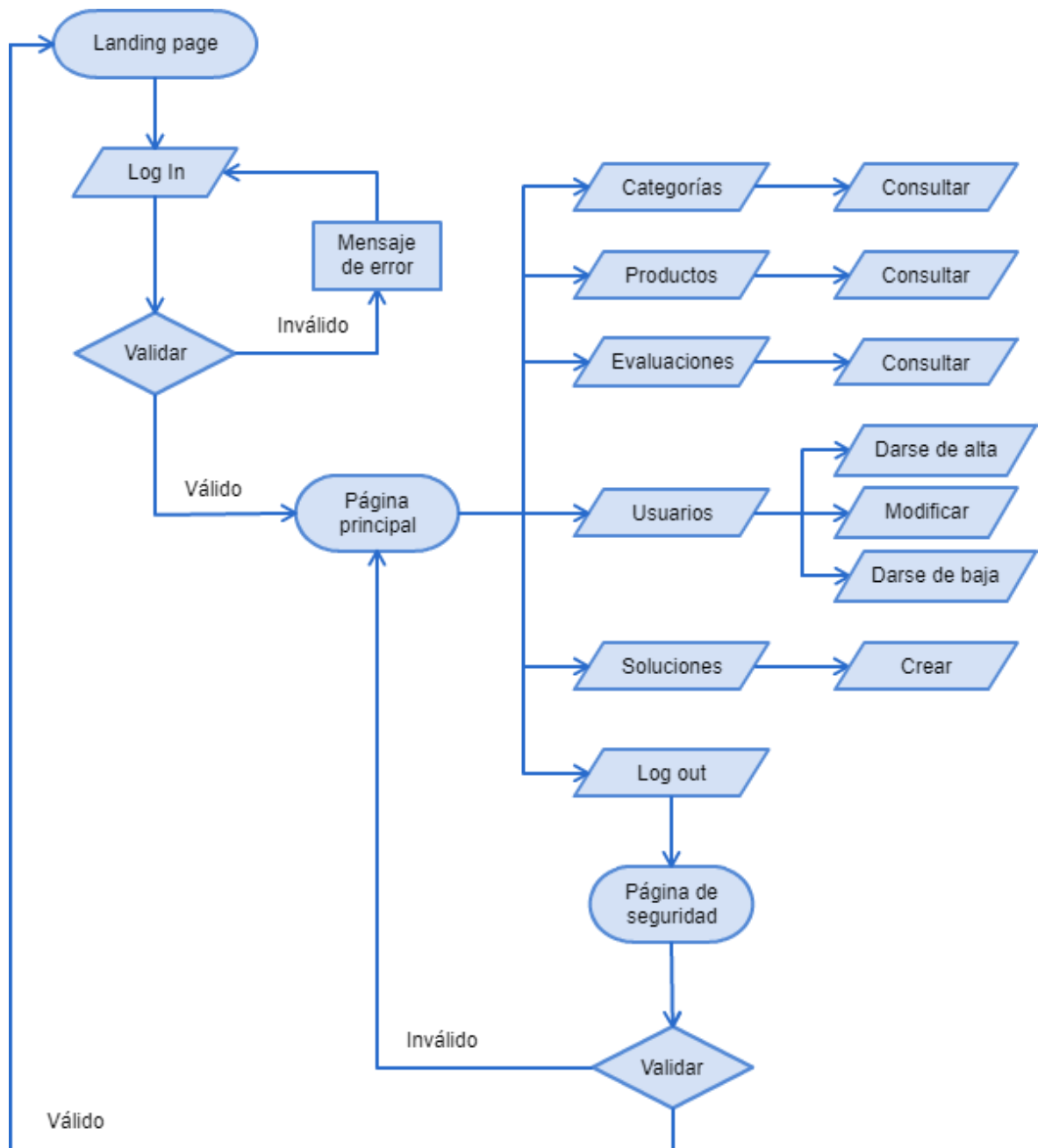
- DIAGRAMA DE FLUJO DEL ADMINISTRADOR



- DIAGRAMA DE FLUJO DEL CREATIVO



- DIAGRAMA DE FLUJO DEL EVALUADOR



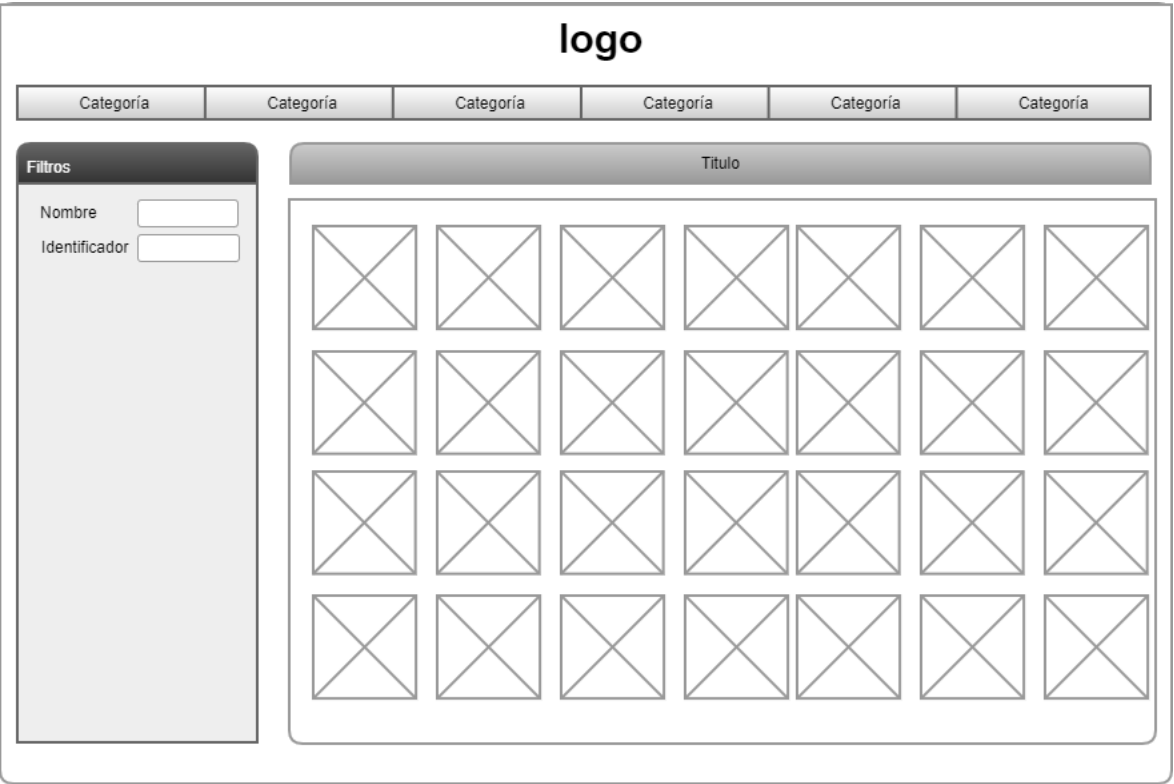
5.3.1.3. MOCKUPS

El diseño de la interfaz tiene como principal objetivo que sea intuitivo. Debido a esto, se va a repartir coherentemente el contenido, sin mucha acumulación ni replicación de funciones y con todas ellas bien separadas dependiendo del elemento sobre el que actúen, por lo que la apariencia general de la interfaz de creativo y de administrador tendrá la siguiente estructura.

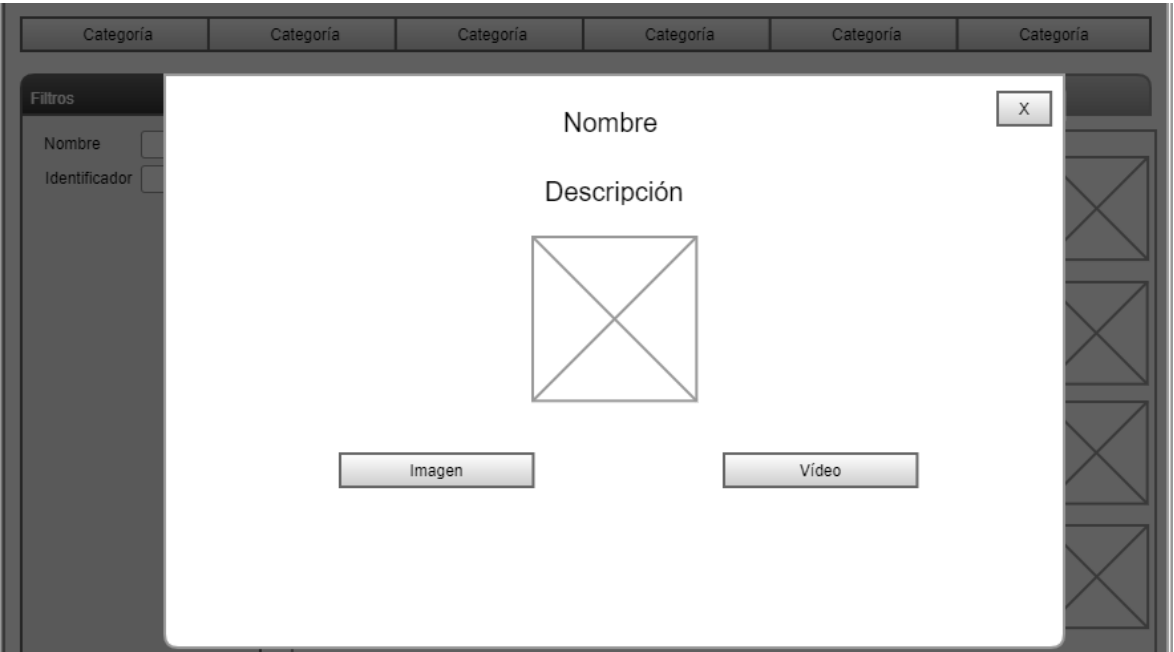
The mockup illustrates a web interface layout. At the top, a header bar contains a 'logo' and a row of six tabs, each labeled 'Elemento'. Below the header, the interface is divided into three main sections. On the left is a sidebar titled 'Filtros' containing two input fields labeled 'Nombre' and 'Identificador', and a 'crear' button at the bottom. The central and right portions of the interface are occupied by a table. The table has a header row with a 'Titulo' column. Below the header, there are four rows of data. Each row begins with a placeholder image (a square with an 'X'), followed by a blue hyperlink labeled 'Nombre'. To the right of each row is a set of four buttons: 'Ver', 'Editar', 'Vincular', and 'Eliminar'.

El contenido de cada interfaz y de cada pestaña variará en relación a los permisos que tengan, por lo que se puede dar el caso que un apartado tenga todos los botones habilitados y otra no, pero todas seguirán este patrón.

En cuanto a la interfaz de evaluador, para que también sea intuitiva, los productos se presentaran como la mayoría de los listados de las páginas web.



Cuando se haga click en uno de ellos, aparecerá un popup con la información del mismo: nombre, descripción, imagen principal y archivos adicionales.



5.3.2. BACK END

La comunicación entre la plataforma y el servidor ha sido desarrollada con Express, un framework de NodeJS. La implementación se ha realizado con sumo cuidado con el fin de poder mejorarla o ampliarla en un futuro sin muchas complicaciones. Cabe destacar dos puntos importantes, la separación de los controladores y los niveles de seguridad.

En cuanto a los controladores, para una fácil modificación de las funcionalidades o ampliación de las mismas se han separado todos en relación a las entidades que correspondan. Por consiguiente, esta separación ha conllevado un contra, que es la duplicidad de parte del código, pero tiene un pro, que es personalizar las funcionalidades dependiendo de la entidad sin ningún peligro ni costes elevados de ejecución, lo cual facilitará el futuro desarrollo.

Por otro lado, para proteger las peticiones a la base de datos con el fin de que no se puedan realizar acciones sin estar autorizado se han implementado una serie de niveles de seguridad.

El primer nivel es el estándar de usuario y contraseña mediante el cual cada perfil tiene unas funcionalidades a su disposición y se activan una vez este accede a la plataforma gracias a un token. El token se comprueba cada vez que el usuario realiza una acción para comprobar si se le permite llevarla a cabo y, si la respuesta es negativa, se le muestra un mensaje de advertencia. Estas comprobaciones se hacen en la parte del cliente sin llegar a hacer la petición al servidor.

El segundo nivel de seguridad se encuentra en la comunicación de las peticiones a la base de datos, es decir, es un middleware que se encuentra entre el cliente y el servidor. La

implementación se ha llevado a cabo mediante JSON Web Tokens, una autenticación basada en tokens que garantiza que los datos sean válidos y seguros (Carlos Azaustre 2015). El token se envía en la cabecera de la petición HTTP y la finalidad es proteger la base de datos de ataques externos.

El tercer nivel de seguridad es el mismo que el primero pero en la parte del servidor, lo cual puede parecer una redundancia de seguridad, pero previene posibles ataques por parte de personas que se salten el segundo nivel si han iniciado sesión en la plataforma y tienen conocimientos de programación.

En resumen, el flujo del sistema sería el siguiente:

1. El usuario inicia sesión.
2. Se comprueban sus permisos y se le redirige al panel correspondiente con las funcionalidades que estén a su disposición.
3. El usuario realiza una acción.
4. Se comprueba que el usuario tenga permisos para realizar la acción que desea.
5. Si el usuario tiene los permisos necesarios continúa la ejecución y, si no, se aborta y se le informa.
6. Se comprueba que el usuario pueda realizar la petición al servidor mediante el middleware.
7. Si la autenticación del usuario es correcta continúa la ejecución y, si no, se aborta y se le informa.
8. La petición llega al servidor y se vuelven a comprobar los permisos del usuario.
9. Se repite el paso 5.

10. El servidor realiza la petición a la base de datos.

11. La base de datos ejecuta la sentencia correspondiente a la petición y devuelve la respuesta oportuna.



5.3.3. BASE DE DATOS

La base de datos es la encargada de almacenar toda la información generada por los creativos y los evaluadores. En este apartado, primero se harán unas aclaraciones acerca de la terminología sobre la que se va a hablar para su mejor comprensión y posteriormente se explicarán las diferencias entre los tipos que existen y cuál se ha decidido implementar.

5.3.3.1. TERMINOLOGÍA

La terminología de una base de datos no relacional, NoSQL, no concuerda con la de las bases de datos relacionales, SQL, por lo que se definirán dos conceptos a continuación para que las futuras referencias sean más claras (MongoDB 2017):

- Colección: puede ser considerada como una tabla en una base de datos relacional.
- Documento: es la unidad básica de datos de una NoSQL, normalmente equivale al concepto de fila en una base de datos relacional.

- Clave: es cada una de las partes que forman el documento, lo que conoce como columna.

5.3.3.2. COMPARACIÓN ENTRE SQL Y NoSQL

Es necesaria una forma de almacenar toda la información con la que trabaja la herramienta, por lo que habrá que decidir qué base de datos se implementará. Hoy en día, las bases de datos NoSQL están muy de moda pero esto no significa que se hayan creado en la actualidad, ya que han existido desde la década de 1960 (Craig Buckler 2015).

Se debe aclarar que las NoSQL ni son mejores ni peores que las SQL y, muchos menos, las remplazan, simplemente son una alternativa para posibles aplicaciones que tengan unas características especiales.

En cuanto al comportamiento, sí que poseen diferencias ya que, por ejemplo, en las bases de datos no relacionales no existe una alternativa a la cláusula JOIN, lógicamente, pero aun así es posible almacenar y consultar estructuras complejas de un modo sencillo.

Por otro lado, en una SQL el diseño y la implementación del esquema son indispensables para que se pueda insertar datos mientras que una NoSQL permite añadirlos sobre la marcha y, si las colecciones no existen, las crea automáticamente aunque cabe destacar que, la ventaja del rendimiento que poseen las NoSQL al hacer una consulta se puede perder si la NoSQL no se diseña bien debido a que no existen JOINS.

Por último, el punto fuerte de las NoSQL es su fácil escalado comparado con el escalado de las SQL.

Teniendo en cuenta que se va a implementar una primera versión de una herramienta que puede tener futuros usos no contemplados más allá de su objetivo principal, la mejor manera de no reducir las posibilidades es implementar una NoSQL ya que permite organizar los datos de una forma menos rígida y, aparte, ofrece novedosas formas de trabajo y facilita un posible cambio en el diseño o un escalamiento. Además de esto, las NoSQL se utilizan cuando se quiere almacenar mucha información, aunque a priori no se vaya a trabajar con ella, para poder analizarla en cualquier momento, como es este caso. Si no se destruye la información se podría aprovechar como BigData para ofrecer estudios más generales que los principales de la aplicación.

5.3.3.3. CLASIFICACIÓN

La clasificación de las NoSQL se le debe a Eric Brewer (José Manuel Alarcón 2014), quién formuló un teorema sobre las tres dimensiones de los sistemas distribuidos: Consistencia, Disponibilidad y Tolerancia de las Particiones; Consistency, Availability y Partition Tolerance en inglés. Estas dimensiones le dan el nombre al teorema, CAP.

- **CONSISTENCIA**

La consistencia rígida de las bases de datos relacionales no está incluida en las NoSQL ya que estas son ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento - *Isolation* y Durabilidad) (Cristian Requena 2010).

- Atomicidad: las operaciones se realizan o no, por lo que no pueden quedar a medias ante un error.

- Consistencia: solo se ejecutan operaciones validas, operaciones que no van a romper la integridad de la base de datos.
- Aislamiento: varias transacciones sobre la misma información no generan fallos, ya que son independientes.
- Durabilidad: la operación aguantará una vez se haya realizado, aunque falle el sistema.

- **DISPONIBILIDAD**

Toda la información está siempre disponible desde cualquier equipo que conforme el sistema.

- **TOLERANCIA**

Aunque la comunicación entre las partes del sistema se bloquee, estas continuarán funcionando normalmente.

El teorema postula que se tiene que elegir dos de ellas, ya que es inviable poseer las tres.

Esta imposición genera tres duplas, que finalmente serán los tipos de sistemas distribuidos.

A continuación se explican las diferentes parejas y sus características. Cabe destacar que están identificadas por las iniciales de los nombres de las dimensiones en inglés.

- C y P: si hay algún problema seguirá funcionando pero habrá información a la que no se podrá acceder. La información accesible será consistente.

- P y A: si hay algún problema seguirá funcionando y toda la información será accesible, aunque no será segura su consistencia.
- A y C: si hay algún problema no funcionará pero mantendrá a salvo la consistencia de la información.

El siguiente gráfico muestra la clasificación de los sistemas de almacenamiento de datos más conocidos. Facilita el análisis de la adaptación a los requisitos del sistema que se quiera implementar.

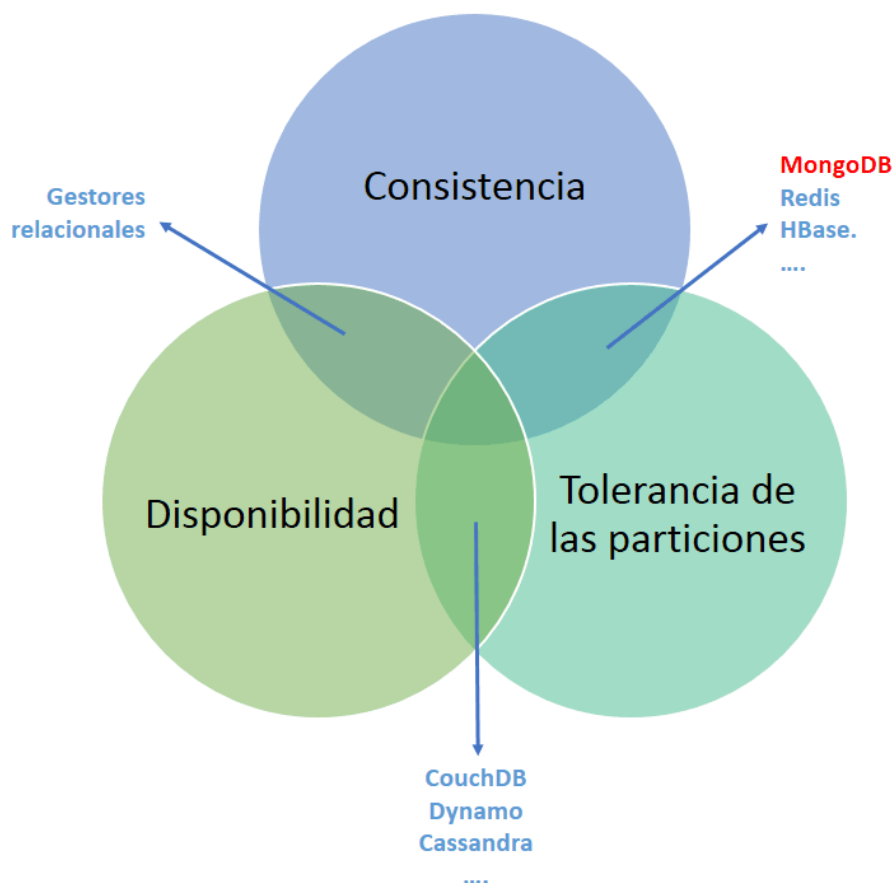


Figura 1 - (José Manuel Alarcón 2014)

Para el correcto funcionamiento de la herramienta, es ideal una base de datos de la categoría C y P, ya que lo que interesa es que no deje de funcionar y la consulta de información no es realmente necesaria en gran medida, pues los usuarios son los que la van a crear. MongoDB es la tecnología por excelencia de esta rama, por lo que se implementará debido a que posee una gran comunidad de apoyo detrás y facilita mucho su aprendizaje.

5.3.3.4. CARACTERÍSTICAS

Los pilares fundamentales de este tipo de base de datos son: la disponibilidad, la consistencia y la tolerancia, todos explicados anteriormente, pero también la escalabilidad horizontal, que se va a explicar a continuación.

Este tipo de escalabilidad se basa en la modularidad, en aumentar la potencia del rendimiento del sistema globalmente, no de un aspecto específico (Microsoft 2017). Se realiza añadiendo equipos cuando se necesite más espacio pero esto no afecta a la colección, la cual funciona como si solo hubiese un equipo, siempre y cuando se haya conseguido la transparencia de ubicación, es decir, la disponibilidad. Se beneficia del hardware de PC activo para distribuir la carga de procesamiento en todos los servidores y, así, ahorrar.

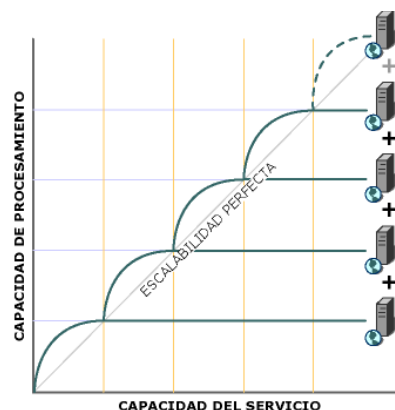


Figura 2 - (Microsoft 2017)

Una ventaja de esta estructura es la redundancia de datos, la cual es muy útil si hay que retirar algún servidor por mantenimiento o este falla por un imprevisto (Scale 2011). Tampoco le afectan las limitaciones de hardware y, por consiguiente, el aumento de tamaño ofrece una mejora de la escalabilidad cercana al crecimiento lineal.

En resumen, son las características idóneas para dar soporte a esta primera versión de la plataforma sin limitarla y ofreciendo una fácil ampliación en cuanto su uso empieza a crecer.

5.3.3.5. DISEÑO

Al ser un desarrollo iterativo, la confección de la base de datos ha requerido de modificaciones en su proceso. A continuación se van a explicar los cambios más significativos durante la implementación de la herramienta.

En una primera versión, no se valoró la opción de que cada producto pudiese pertenecer a varias categorías por lo que, en vez de ser un parámetro de la colección “Productos”, se decidió traspasarlo a un array de productos dentro de la colección “Categorias”, cambio que también mejoraría la eficiencia en las búsquedas.

Por otro lado, de cara a no perder información que en un futuro pudiera ser interesante, se estimó la creación de un histórico de valoraciones de producto por preguntas y usuarios, lo cual alteró la estructura de todas las colecciones involucradas.

Aparte de esto, una cosa que no se detectó en una primera instancia fue la diferencia entre usuarios de empresa y usuarios independientes, lo cual es un punto clave ya que cada uno tendrá una interfaz distinta y, aunque parte de la estructura se asemeje, habrá claves que

variarán en relación a sus aspectos más interesantes. Debido a ello, se creó la colección “Empresas” y se modificó la de “Usuarios”.

Una vez empezado el desarrollo, cuando se llegó al punto de almacenamiento de las respuestas de los usuarios, se apreció una incoherencia ya que, al solo existir un único documento por pregunta, la información respectiva a las contestaciones se iba a sobrescribir una y otra vez por cada interacción de los usuarios, lo cual exigió un cambio de estructura. Para solventar este imprevisto se estudiaron dos posibilidades, las cuales se van a explicar a continuación.

Una fue alterar la colección “Preguntas”, creando una subcolección para las respuestas, la cual contuviese el identificador del usuario que la realizase y el de para qué producto fuese, como se ve reflejado en el siguiente esquema:

```
var pregunta = new Schema({
  nombre: String,
  enunciado: String,
  tipoArchivo: Number,
  archivos: [],
  tipoRespuesta: Number,
  respuestas: [],
  dimension: Number,
  parametro: String,
  valor: [],
  solucion: [{
    usuario: String,
    nivel: Number,
    producto: String,
    respuesta: Number
  }]
});
```

La otra fue crear una nueva colección “Soluciones” dónde almacenar toda la información relativa a la pregunta, es decir, el identificador y el nivel del usuario que la hiciese, el identificador del producto y del parámetro que se estuviese evaluando y el valor que le otorgara el usuario en la respuesta en sí.

```
var solucion = new Schema({  
    producto: String,  
    parametro: String,  
    nivel: Number,  
    valor: Number,  
    usuario: String  
});
```

Debido a que las consultas a la hora de mostrar el histórico de respuestas por usuarios o por productos, serían más lentas en la primera estructura que en la segunda, que al fin y al cabo son los enfoques más interesantes a tener en cuenta; y, sobre todo, que para añadir respuestas en la primera se harían modificaciones del documento mientras que en la segunda serían inserciones, finalmente, se decidió implementar la segunda opción ya que era más eficiente.

También, por el mismo problema, se tuvieron que cambiar las claves relacionadas con los archivos a la colección “Productos”.

Por otro lado, con el fin de poder modificar la configuración de la cantidad de preguntas necesarias para evaluar los parámetros de los productos y el valor de las puntuaciones de los diferentes niveles de los usuarios se creó la colección “Configuración”.

A continuación se ven reflejados claramente los cambios explicados con dos imágenes, la primera del estado inicial y la segunda del final:

<div> <div>categorias</div> <div> identificador: String nombre: String </div> </div>	<div> <div>productos</div> <div> identificador: String nombre: String descripcion: String categorias: String estudios: String novedad: [{ identificador: Number métrica: String peso: Number valor: Number }] resolucion: [{ identificador: Number métrica: String peso: Number valor: Number }] estilo: [{ identificador: Number métrica: String peso: Number valor: Number }] valor: Number </div> </div>
---	--

<div> <div>categorias</div> <div> identificador: String nombre: String productos: [] </div> </div>	<div> <div>productos</div> <div> identificador: String nombre: String descripcion: String categorias: String estudios: String imagenListado: String archivos: [] novedad: [{ identificador: Number métrica: String peso: Number valor: Number }] resolucion: [{ identificador: Number métrica: String peso: Number valor: Number }] estilo: [{ identificador: Number métrica: String peso: Number valor: Number }] valor: Number </div> </div>
--	---

5.3.4. API

La correcta implementación de una API la estableció Leonard Richardson, de ahí su nombre Richardson Maturity Model (Martin Fowler 2010). Este modelo mide la calidad de la API mediante cuatro niveles:

1. Arquitectura
2. Recursos
3. HTTP
4. Controles Hipermedia

5.3.4.1. ARQUITECTURA

Se debe utilizar HTTP basado en RPC, petición a procedimiento remoto en inglés, a modo de túnel para evitar los mecanismos web y solo utilizar las partes del sistema de transporte que interesen.

- **RECURSOS**

Los recursos están compuestos por la información que se puede obtener y no se deben ver diferenciados por su formato. Con estos recursos se puede realizar la acción que se desee: una simple consulta, una modificación o hasta el borrado del recurso.

Gracias a las URLs, los recursos pueden ser identificados de manera única y no es necesario, ni aconsejable, tener varias para conseguirlo. Además de esto, para su correcto uso hay que tener en cuenta lo siguiente:

- No deben contener acciones, estas se reflejarán mediante los métodos HTTP.

- Deben ser jerárquicas.
- No deben incluir el formato del recurso.
- Las operaciones sobre los recursos se deben hacer mediante parámetros HTTP.

- HTTP

Los factores fundamentales de una API REST a tener en cuenta en el ámbito de la arquitectura son: los métodos, los códigos y los contenidos permitidos (Asier Marqués 2013).

En lo referente a los métodos, hay que tener en cuenta que son los que transmiten la acción, ya que no está implícita en la URL, por lo que hay que utilizar el método adecuado dependiendo del propósito que se busque. Los métodos son:

- GET: consulta un recurso.
- POST: crea un recurso.
- PATCH: modifica partes de un recurso.
- PUT: cambia un recurso por otro.
- DELETE: elimina un recurso.

Existe una mala costumbre, que es la de solamente implementar los dos primeros métodos, lo cual es un problema ya que puede acabar desembocando en tener que incluir acciones en la URL.

En cuanto a los códigos, se utilizan para saber si la petición se ha llevado a cabo correctamente o si ha habido algún problema, los cuales son de estado o de error, respectivamente.

Para el correcto uso de los códigos, se deben utilizar los ya existentes y, si se necesita alguno específico, entonces crearlo y asignarlo a un número que no tenga valor.

IANA, Internet Assigned Numbers Authority, creó el registro de códigos de estado HTTP para estandarizarlos (IANA 2016). Los códigos están agrupados, dependiendo de su temática, por el primero de los 3 dígitos que los forman:

- 1xx: Respuestas informativas (la petición se ha recibido e informa de los procesos que se van a llevar a cabo).
- 2xx: Peticiones correctas (petición recibida exitosamente, entendida y aceptada).
- 3xx: Redirecciones (el cliente debe realizar más acciones para que se lleve a cabo la petición).
- 4xx: Errores por parte del cliente (la petición contiene sintaxis errónea o no se puede llevar a cabo porque no existe).
- 5xx: Errores por parte del servidor (el servidor no puede cumplir una petición que se ha realizado correctamente).

Una vez detectado el código, hay que personalizar el mensaje de la respuesta para ofrecer información más precisa acerca del evento, ya sea informativo, de éxito o de error.

Por último, queda explicar los contenidos permitidos. Los contenidos permitidos se utilizan para indicar los formatos que se admiten ya que, si no se pueden incluir en la URL,

de alguna manera se debe reflejar. Para conseguirlo se utiliza el header Accept, en el cual se pueden añadir todos los que se deseen e incluso ordenarlos por preferencia. En caso de no existir el recurso en ningún formato permitido, se devuelve el código de error 406.

- **CONTROLES HYPERMEDIA**

El objetivo de estos controles no es más que facilitar las conexiones con la API a los clientes. Gracias a esto, no es necesario el conocimiento previo del funcionamiento de las peticiones para utilizar la API y, por otro lado, es posible automatizar procesos entre distintas APIs.

Se trata de añadir, en la respuesta que devuelve la URL, información acerca de lo que está permitido hacer y cómo, sin ambigüedades, en el resto de las peticiones HTTP.

5.3.4.2. ESTRUCTURA

La API será REST, pues esta arquitectura es menos dificultosa que las que se fundamentan sobre XML-RPC o SOAP ya que se basa únicamente en el estándar HTTP, lo que conlleva que sea la idónea para servicios orientados a Internet debido a su naturaleza (Massé 2012). Además, requiere que el servidor no almacene ningún estado, si no que todo lo necesario se reclame en la petición, lo cual es un nivel más de modularidad de la herramienta.

Con el fin de que la implementación de la estructura de la API sea lo más precisa y comprensible posible, se han diseñado las peticiones más destacadas de la misma.

Antes de todo, cabe destacar que la API tendrá tres secciones claramente diferenciadas: una dirigida a los creativos, los cuales añadirán sus productos a la plataforma; otra a los usuarios, quienes puntuarán los productos; y otra de gestión, donde se encontrarán las funciones de administración de la herramienta. Debido a este funcionamiento, se pueden agrupar las peticiones dependiendo de si la sección es empresarial, privada o administrativa, respectivamente, aunque habrá algunas generales que se utilicen en todas ellas.

Aparte de las 40 peticiones básicas de creación, consulta, modificación y borrado de las diferentes colecciones será necesario implementar las siguientes peticiones:

- /identificacionUsuario
 - Método POST.
 - Recibe el nick y la contraseña del usuario, que puede ser administrador o usuario normal.
 - Devuelve el estado de la identificación y los permisos respectivos.
- /identificacionEmpresa
 - Método POST,
 - Recibe el nick y la contraseña de la empresa.
 - Devuelve el estado de la identificación y los permisos respectivos.
- /productosEnCategoria
 - Método POST.
 - Recibe el array con los identificadores de los productos a buscar.
 - Devuelve los productos encontrados.

- /productosEnEmpresa
 - Método POST.
 - Recibe el array con los identificadores de los productos a buscar.
 - Devuelve los productos encontrados.
- /preguntasEnEstudio
 - Método POST.
 - Recibe el array con los identificadores de las preguntas a buscar.
 - Devuelve las preguntas encontradas.
- /asesoresEnEmpresa
 - Método POST.
 - Recibe el array con los identificadores de los asesores a buscar.
 - Devuelve los asesores encontrados.
- /evaluacionesDisponibles
 - Método POST,
 - Recibe el nivel del evaluador.
 - Devuelve las preguntas de diferentes productos que no hayan sido completadas correspondientes al nivel recibido.
- /evaluacionesProducto
 - Método POST,
 - Recibe identificador del producto.
 - Devuelve las preguntas del producto en cuestión que no hayan sido completadas.

- /solucionesProducto
 - Método POST,
 - Recibe identificador del producto.
 - Devuelve las opiniones de los evaluadores sobre los diferentes atributos del producto en cuestión.

• PETICIONES GENERALES

Las peticiones generales son todas aquellas que no se pueden usar de forma ilegítima, por lo tanto son accesibles para cualquier tipo de usuario. Estas engloban:

- Consultas de categorías, productos, estudios, preguntas y del propio usuario.
- Identificaciones de inicio de sesión.
- Creación de evaluadores.
- Modificación del propio usuario.

• PETICIONES ADMINISTRATIVAS

Las peticiones administrativas son las más restrictivas y solo son accesibles por los usuarios administradores, dificultando así un ataque a la base de datos. Estas comprenden:

- Consultas sobre usuarios, empresas e históricos.
- Creación de estudios, preguntas, categorías, empresas y administradores.
- Modificación de estudios, categorías, empresas, usuarios.
- Borrado de cualquier documento.

Cabe destacar que también tendrán acceso al resto de peticiones

- **PETICIONES DE LOS CREATIVOS**

Las peticiones de los creativos son aquellas a las cuales solo los creativos tienen acceso debido a la lógica del sistema. Estas incluyen:

- Consulta de sus propios asesores.
- Creación de productos.
- Asignación de productos a categorías y de sus asesores.
- Modificación de productos, del propio usuario y de sus asesores.

Cabe destacar que para poder ofrecer un mejor servicio, no tendrán acceso al borrado de los productos, ya que se desea tener una base de datos lo más interesante posible, pero sí que podrán ocultarlos con el fin de mejorar la usabilidad.

- **PETICIONES PRIVADAS**

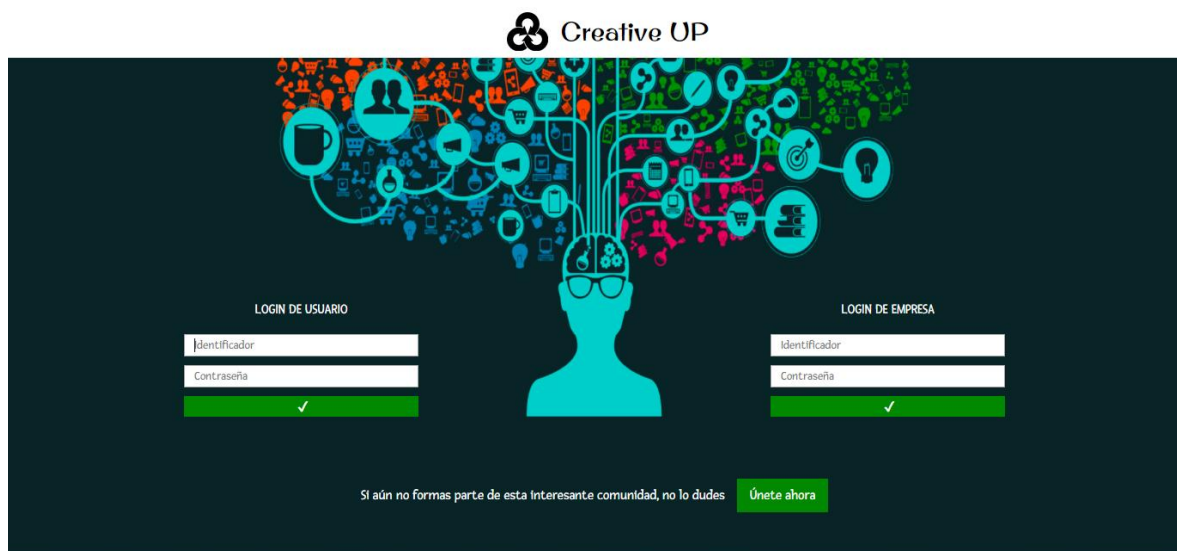
Las peticiones privadas son aquellas a las que tendrán acceso los evaluadores. Estas contienen:

- Creación de históricos, que se generan al completar los estudios.
- Modificación de sus datos.
- Borrado de su cuenta.

6. RESULTADOS

En este apartado se muestra el acabado final de la plataforma y el funcionamiento al completo, desde el registro del usuario hasta el producto finalmente evaluado.

Lo primero que se muestra es una pantalla que ofrece la posibilidad de iniciar sesión como evaluador o creativo. Desde ella también se puede acceder a otra que permite el registro de los evaluadores, ya que solo los administradores pueden dar de alta a otros administradores o empresas. Cabe destacar que el administrador iniciaría su sesión desde el log in de los evaluadores igualmente.



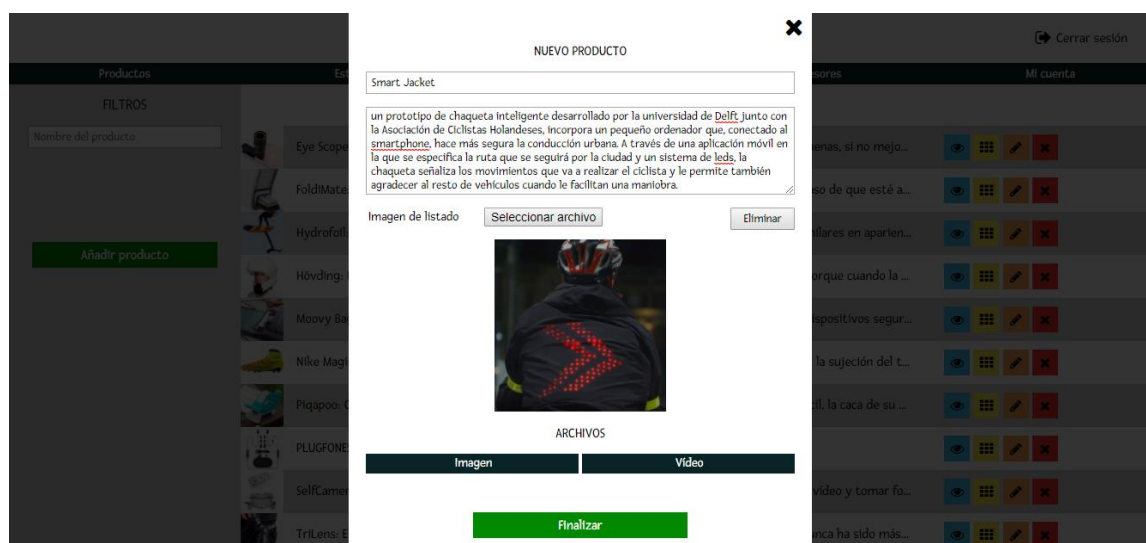
Para explicar paso a paso el flujo del sistema, se va a suponer que aún no contiene ningún producto, por lo que para que la lógica empezara a funcionar, primero un creativo debería de registrarse e iniciar sesión.

6.1. TAREAS COMO CREATIVO

Una vez dentro, el creativo vería la siguiente interfaz, dónde tiene a su disposición todos los elementos con los que puede interactuar en diferentes pestañas.



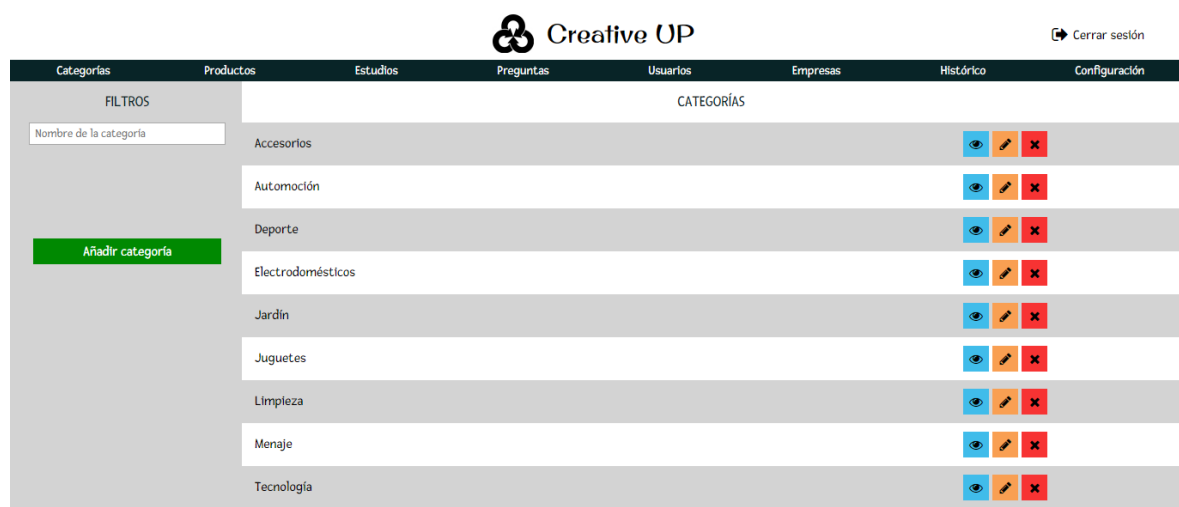
El creativo daría de alta el producto que desea con toda la información que crea conveniente que se debe tener en cuenta para su evaluación y quedaría a la espera de que los administradores le asignaran un estudio de evaluación. La asignación del estudio se ha restringido a los administradores con el fin de prevenir un mal uso de los mismos por el desconocimiento y, así, garantizar que los resultados sean de calidad.



Además, el creativo puede realizar otras acciones como: consultar las categorías, los estudios, los usuarios o sus asesores; asignar los productos a categorías o vincular usuarios como asesores suyos; desvincular sus asesores; y modificar los datos de su cuenta.

Con respecto al trámite de la asignación del estudio al producto, no se ha abarcado la comunicación en este primer prototipo, por lo que tendrá que ser mediante los métodos tradicionales como correo electrónico o vía telefónica.

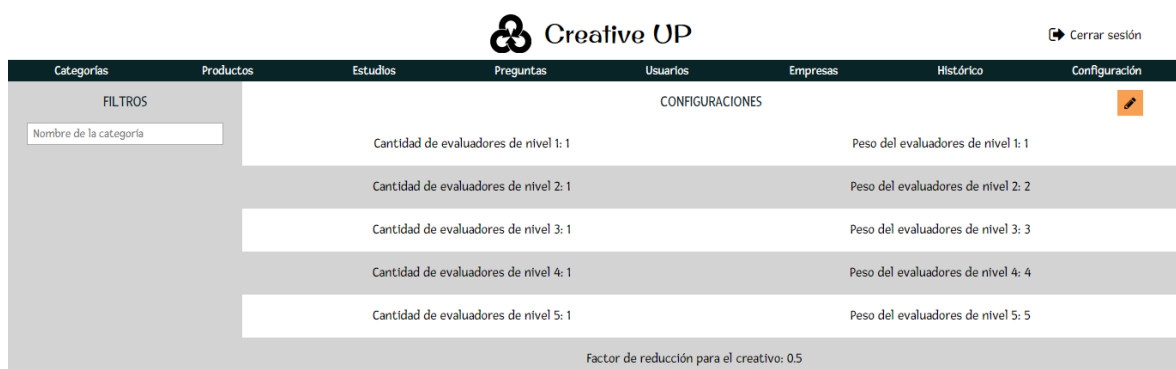
Una vez se le ha notificado al administrador que debe vincular un estudio al nuevo producto, este entra en el sistema y se le presenta la interfaz que vemos en la siguiente imagen donde tiene acceso a realizar cualquier acción sobre todas las entidades.



El administrador selecciona el producto en cuestión, el cuál puede encontrar fácilmente apoyándose en el filtrado, y le vincula el estudio que le sea más apropiado.

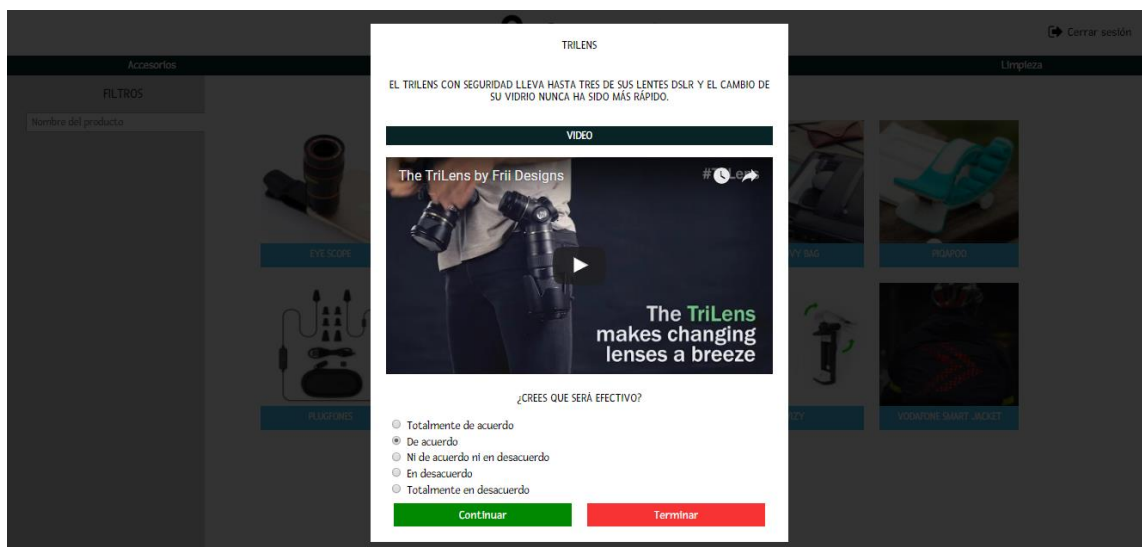


En el momento que se efectúa la vinculación, el sistema procede a crear todas las evaluaciones indicadas por la configuración y las preguntas del estudio, es decir, se crean tantas evaluaciones como cantidad de estas se necesiten de cada nivel de evaluador por pregunta. En el caso de que el estudio contenga 10 preguntas y la configuración sea la de la siguiente imagen, la cantidad total de evaluaciones para el producto en cuestión serían 50.



6.2. TAREAS COMO EVALUADOR

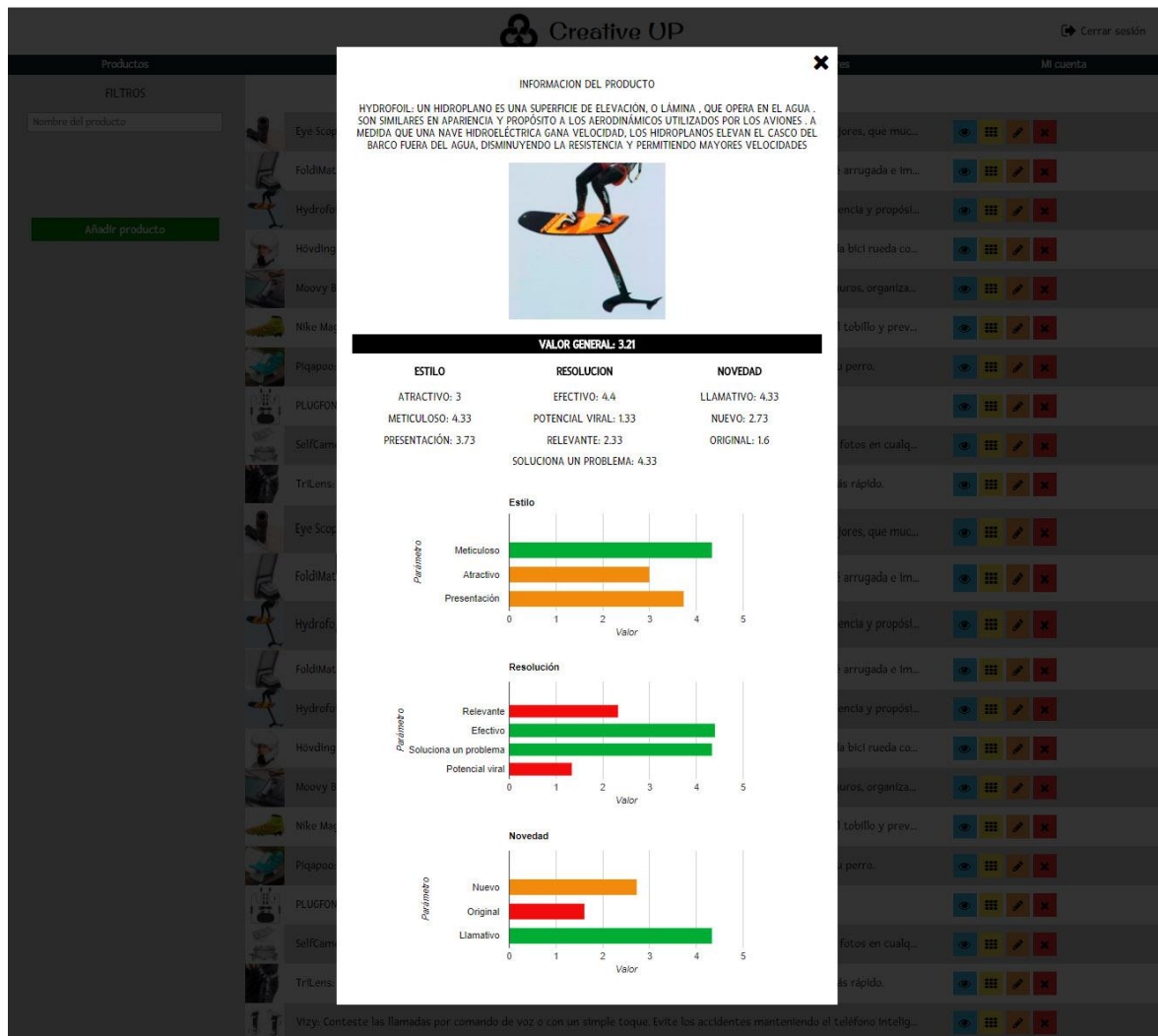
El siguiente paso sería que el evaluador calificase los atributos del producto completando dichas evaluaciones. Para ello, una vez el evaluador inicia sesión, se obtiene su nivel y se consultan las evaluaciones disponibles, aun sin contestar, que pertenezcan a su nivel. Tras esto, al usuario se le presenta la siguiente interfaz y una batería de preguntas que contiene todas las evaluaciones obtenidas, las cuales puede contestar u obviarlas. En el caso de que las obvie, podrá navegar por las diferentes categorías existentes e informarse de los productos que estas contengan sin que se le presenten preguntas, lo cual es atractivo para personas que estén interesadas en lo que le puede deparar el futuro al ver los diversos prototipos.



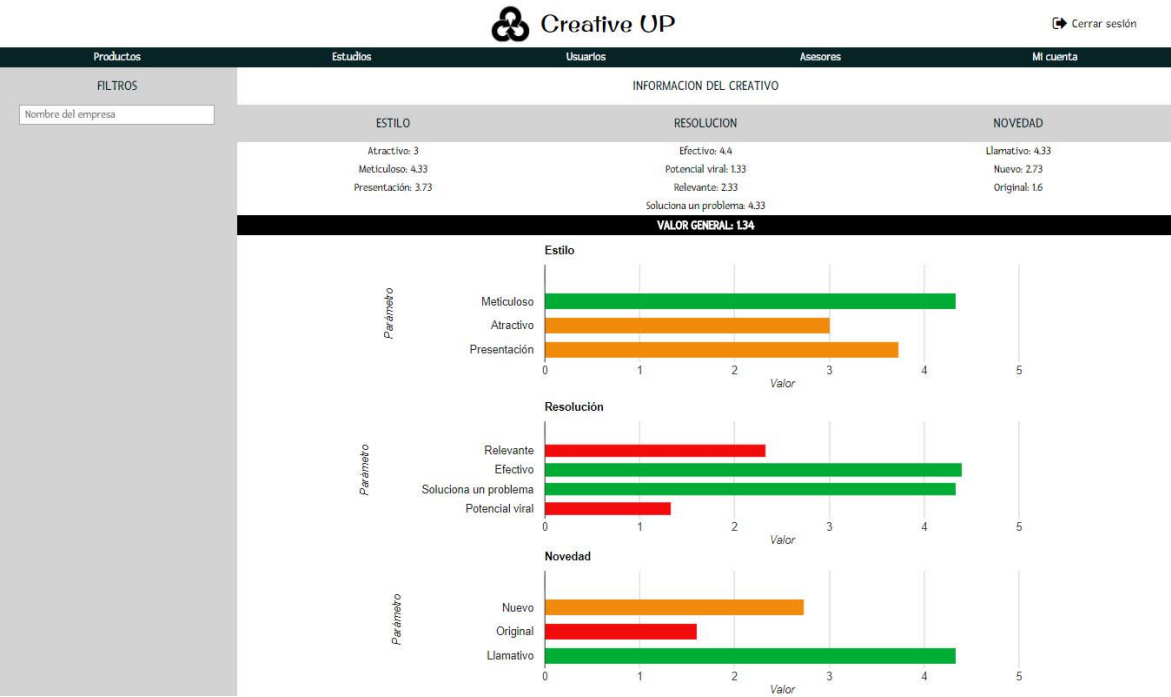
Cuando el evaluador completa una pregunta, el resultado se almacena en la base de datos asignándose al atributo al que concierne la pregunta aplicando la fórmula que se explicó en el apartado 3.1.

6.3. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Una vez que hayan sido respondidas todas las preguntas por evaluadores de todos los niveles, la medición de la creatividad del producto habrá finalizado y el resultado lo podrá analizar el creativo accediendo a la información del producto en su panel.



Por último, el flujo realmente acaba cuando la lógica mide internamente la creatividad del creativo en base a la medición del producto aplicando la fórmula que se comentó anteriormente. El resultado también lo podrá observar el creativo en la pestaña de su cuenta y con ello saber qué aspectos debe mejorar.



7.CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En resumen, este proyecto me ha hecho enfrentarme a una idea compleja, lo que me ha supuesto un gran desafío, no solo el de comprender profundamente el objetivo que se buscaba alcanzar sino también el de conseguir abstraer todos los aspectos a tener en cuenta y llevarlos al mundo tangible de la programación. Me ha reconfortado haber conseguido realizar la mayoría de objetivos que se plantearon en un primer momento, ya que nunca había afrontado un proyecto de tales dimensiones.

De esta andadura me quedo con: el gran trabajo de coordinación que hemos logrado Rafael, Carlos y yo; todo el conocimiento que he adquirido en cuanto a la arquitectura por parte del servidor, tanto de seguridad como de la API; y con el método de trabajo seguido, ya que todo está estructurado de una forma comprensible con el fin de que cualquiera que retome el desarrollo pueda hacerlo sin mayores complicaciones.

Los principales objetivos eran:

- Hacer la plataforma accesible e intuitiva para poder recabar la opinión de cualquier persona.
- Ponderar el valor de las opiniones de los usuarios para dificultar el sabotaje de la información.
- Realizar un desarrollo y una formulación de medición de la creatividad robusta y válida para cualquier caso.
- Hacer una interfaz de administración y otra empresarial para agilizar el control y asegurar que los estudios sean de calidad.
- Validar las formulas a través de ejemplos reales.

De estos, se han conseguido cumplir todos los objetivos menos el último, debido a que no ha dado tiempo a hacer un testeo con un grupo de personas para poder validar las formulas.

Por otro lado, tampoco se ha implementado la lógica que actualiza la confianza de los evaluadores, es decir, la que aumenta o disminuye el nivel de los mismos. Cabe destacar que sí se ha implementado la comparación de las opiniones con las de los expertos por lo que lo único que faltaría por hacer es desarrollar una fórmula para ver cómo afectan las opiniones correctas o incorrectas a la confianza dependiendo del nivel en el que se encuentre el usuario e introducirla en el controlador correspondiente.

Es importante saber que tampoco ha dado tiempo a realizar una interfaz completamente responsive, ya que se ha hecho más hincapié en que fuese intuitiva y sólida. Este desarrollo se deberá hacer en un futuro pero se decidió posponerlo debido a que está enfocada para un uso cómodo en ordenador.

Por último, tampoco se ha podido implementar el control de las valoraciones de los asesores. Sí que se ha desarrollado toda la parte de gestión de los mismos pero faltaría comprobar, cuando un evaluador responda a una pregunta, si este es asesor del creativo del producto que se esté evaluando para aumentar la confianza en su opinión.

Lo primero que se debe implementar en el futuro son los aspectos que no ha dado tiempo a abarcar, es decir: obtener una interfaz totalmente responsive; completar la funcionalidad y validar las métricas a través de ejemplos reales.

Para acabar, como líneas futuras de mejora, se podría implementar:

- Un sistema de traducciones para poder traducir el contenido y evitar barreras.
- Un sistema de comunicación con los administradores en la propia plataforma para los creativos que se quieran registrar.
- Un sistema que notifique la creación de un nuevo producto para avisar a los administradores de que tienen que asignarle un estudio.
- Un formulario para que los creativos puedan pedir la creación de una categoría si la necesitan.
- Medir los atributos por grupos para poder ofrecer un valor de la creatividad por partes.

8. REFERENCIAS

- Asier Marqués. 2013. "Conceptos Sobre APIs REST." <http://asiermarques.com/2013/conceptos-sobre-apis-rest/>.
- Besemer, Susan P. 2013. *Creating Products in the Age of Design: How to Improve Your New Products Ideas!* Stilwater, Okla.: New Forum Press.
- Carlos Azaustre. 2015. "¿Qué Es La Autenticación Con Token?" February 19. <https://carlosazaustre.es/que-es-la-autenticacion-con-token/>.
- Chad Hurley, Steve Chen y Jawed Karim. 2005. "Youtube." February. <https://www.youtube.com/>.
- Craig Buckler. 2015. "SQL vs NoSQL." <https://www.sitepoint.com/sql-vs-nosql-differences/>.
- Cristian Requena. 2010. "¿Qué Es NoSQL?" <http://www.nosql.es/blog/nosql/que-es-nosql.html>.
- David H. Cropley , James C. Kaufman , Arthur J. Cropley, David H. Cropley, James C. Kaufman , Arthur J. Cropley. 2011. "Measuring Creativity for Innovation Management." <http://www.scielo.cl/pdf/jotmi/v6n3/art02.pdf>.
- David W. Grainger. 2007. "Peer Review as Professional Responsibility: A Quality Control System Only as Good as the Participants" 28. http://www.academia.edu/10520871/Peer_review_as_professional_responsibility_A_quality_control_system_only_as_good_as_the_participants.
- Ellen Gross. 2017. "The Likert Scale Explained." <https://www.fieldboom.com/blog/likert-scale/>.
- IANA. 2016. "Hypertext Transfer Protocol (HTTP) Status Code Registry." <http://www.iana.org/assignments/http-status-codes/http-status-codes.xhtml>.
- Javier Pastor. 2015. "Esclavos de Las Puntuaciones: Así Le Ha Cambiado La Vida a Mucha Gente Por Las 'estrellitas' en Internet." Diciembre. <https://www.xataka.com/aplicaciones/esclavos-de-las-puntuaciones-asi-han-cambiado-las-cosas-las-estrellitas-en-internet>.
- Javier Pastor, Javier Pastor. 2016. "Purga de Opiniones 'incentivadas': Amazon Busca Ser Más Honesta Y Objetiva." Web de tecnología. *Xataka*. November. <https://www.xataka.com/ecommerce/purga-de-opiniones-incentivadas-amazon-busca-ser-mas-honesta-y-objetiva>.
- Jeff Bezos. 1994. "Amazon." <https://www.amazon.es/>.
- Johnson, Robert, and Patricia Kuby. 2012. *Estadística elemental*. México: Cengage Learning.
- José Manuel Alarcón. 2014. "Fundamentos de Bases de Datos NoSQL: MongoDB." <http://www.campusmvp.es/recursos/post/Fundamentos-de-bases-de-datos-NoSQL-MongoDB.aspx>.
- Juan Miguel Campanario. 2002. "EL SISTEMA DE REVISIÓN POR EXPERTOS (PEER REVIEW): MUCHOS PROBLEMAS Y POCAS SOLUCIONES." <http://www3.uah.es/jmc/an24.pdf>.
- Kevin Systrom y Mike Krieger. 2010. "Instagram." October 6. <https://www.instagram.com/>.
- Kyung Hee Kim, Kyung Hee Kim. 2006. "Can We Trust Creativity Tests? A Review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT)." <https://kkim.wmwikis.net/file/view/Can+We+Trust+Creativity+Test.pdf>.
- Mark Zuckerberg. 2003. "Facebook." <https://www.facebook.com>.
- Martin Fowler. 2010. "Richardson Maturity Model." <http://martinfowler.com/articles/richardsonMaturityModel.html>.
- Massé, Mark. 2012. *REST API Design Rulebook: [Designing Consistent RESTful Web Service Interfaces]*. Beijing: O'Reilly.
- Microsoft. 2017. "Escalabilidad." [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa292203\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa292203(v=vs.71).aspx).
- MongoDB. 2017. "NoSQL Explicado." <https://www.mongodb.com/nosql-explained>.

- Phocuswright. 2015. "Todo Sobre Su Puntuación de Burbujas." Web de viajes. *Tripadvisor*. June. <https://www.tripadvisor.es/TripAdvisorInsights/n2640/todo-sobre-su-puntuacion-de-burbujas-de-tripadvisor>.
- Scale. 2011. "NoSQL: The Quest for Extreme Scalability." http://scale.af83.com/pdf/scale_1_EN.pdf.
- SurveyMonkey. 2016. "Cómo Diseñar Una Encuesta." https://es.surveymonkey.com/mp/survey-guidelines/?ut_source=header.
- Torrance, E. P., Torrance, E. P. 1974. "Torrance Tests of Creative Thinking—norms Technical Manual Research Edition—verbal Tests, Forms A and B— Figural Tests, Forms A and B ."
- Youtube. 2017. "Normas de La Comunidad." <https://www.youtube.com/yt/policyandsafety/es/communityguidelines.html>.